# EasyInspector
# インストール ＆ 操作ガイド

※操作方法につきましてはホームページでも詳しく紹介しています。

株式会社スカイロジック

目次


1 準備するもの 1

2 カメラの準備 2

カメラの購入 2

レンズの購入 3

カメラのインストール 3

カメラ単体での動作確認 3

USBカメラのパソコンへの接続について 3

3 EasyInspectorのインストール 5

ソフトウェア評価版インストーラのダウンロード 5

ソフトウェア評価版のインストール 5

A) お使いのPCがインターネットに接続されている場合 5

B) お使いのPCがインターネットに接続されていない場合 5

EasyInspectorインストーラの起動 7

4 検査項目の選び方 8

ライセンスタイプと検査項目 8

5 EasyInspectorの使い方 9

EasyInspectorの起動 9

評価版の確認ウィンドウ 9

カメラ非接続の確認 9

初回起動時のダイアログ 9

サンプル画像での動作確認(カラー検査) 10

メイン画面 10

検査の実行 (F5) (部品検査サンプル) 10

検査設定の確認 10

検査の実行 12

検査設定の確認 15

「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い 16

「マスター画像との比較」 16

「指定色の有無検査」 17

色比較検査のその他の設定項目 19

「寸法角度検査」 21

検査設定の確認 21

相対的な位置や角度の計算 22

エッジ検出感度と鋭さの設定 23

検査の実行 24

長さ校正 24

「輝度変化検査」 計数・ピッチ検査 26

検査設定の確認 26

検査の実行 27

「輝度変化検査」 ビームプロファイラ 27

検査設定の確認 28

機能の説明 28

① 輝度形状の表示 28

② 寸法変換値設定 28

③ 閾値 28

④ プロファイル中心 29
⑤ 検査結果 29
検査の実行 29
「傷ブツ検査」 31
検査設定の確認 31
機能の説明 31
① 周長と最大幅 31
② 傷ブツの色 32
③ 検出する大きさ 32
④ 不合格とする個数 32
⑤ 検出感度(輝度差) 32
⑥ ノイズ除去レベル 32
⑦ 傷ブツの最大幅 32
⑧ 背景の縞模様 32
⑨ 明度差(マスター) 32
検査の実行 33
「1次元・2次元バーコードとOCR」 34
検査設定の確認 34
機能の説明 35
① Bar/QRコード読取・文字認識 35
② 文字形式 35
③ 読み取り文字列 35
④ 回転 35
⑤ 判定 35
USBカメラがない場合でもデジタルカメラでテスト可能です 37
6 実際に検査してみましょう 38
カメラの接続と動作確認 38
EasyInspectorの起動 38
評価版の確認ウィンドウ 38
初回起動時のダイアログ 38
検査枠1の設定 41
ズレ補正の設定 42
検査枠の追加 43
検査項目の設定 46
設定のヒント 51
マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする 51
「おまかせ」画像照合による補正 51
「おまかせ」で位置合わせが難しいケース(回転) 52
手動ー特徴認識(縦横＋回転) 53
その他のヒント 54
「おまかせ」との違い 54
「手動」-「エッジ検出」による位置ズレ補正 56
非検知ピクセルの設定 60
ウィンドウ説明 62
メインウィンドウ 62
目視判定ウィンドウ 64
複数枠の一括操作ウィンドウ 64
詳細設定ウィンドウ 66

# 1 準備するもの

以下は、USB画像検査ソフト「EasyInspector」で検査する上で必要になるものです。

◆ パソコン

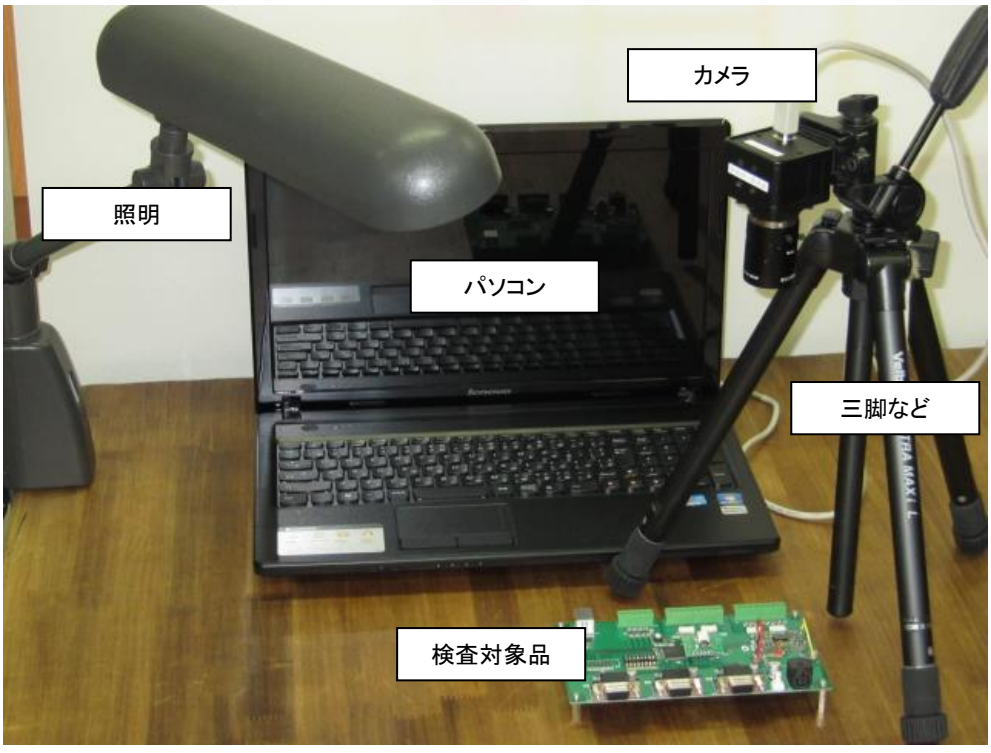
- 対応 OS：Windows XP（SP2 以上）、Vista、7、8　32 ビット版／64 ビット版
  （カメラが 64 ビットに対応していなかったり、対応していても認識ができない場合もございます。予めカメラの貸出機と評価版ソフトでご確認されることをお勧めします。）
- CPU Core 2 Duo 2.0GHz 以上、Core i5 以上
- RAM 1GB 以上
- USB2.0 または 3.0 ポートを 2 ポート以上（USB ライセンスキー、USB カメラ接続用）搭載しているもの

◆ USBライセンスキー（評価版の場合は不要です）

◆ USBカメラ
（詳細は後述「カメラの準備」をご参照ください）

◆ 照明
通常は、室内光のみで画像検査できますが、検査品が光沢のある素材であったり
検査環境の明るさが大きく変化する場合は、暗幕や照明器具が必要になります。

◆ 検査品及びカメラ固定治具
検査品やUSBカメラを同じ位置に設置するために必要な治具です。



# 2 カメラの準備

EasyInspectorにカメラを接続してテストするためのガイドです。

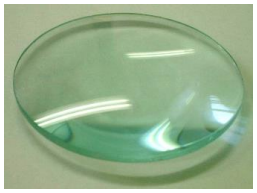
## カメラの購入

USBカメラは、Webカメラとしてほとんどの家電量販店で買うことができます。購入の際には次のことに注意して下さい。

- USBカメラであること
- DirectShow規格に対応していること(新しいカメラであればほとんど対応しています)
- 出力フォーマットが以下のいずれかであること
  RGB24 , RGB32 , YUY2, UYVY, Bayer GB
  一部のWebカメラはMPEG方式をとっており、この場合EasyInspectorでは使用できません。
- 640×480以上のビデオ(動画)出力機能があること
  ※EasyInspectorは動画で画像を取得するため、静止画の画素数は適用されません。
- ひずみが少ないこと(市販のWebカメラを使用する場合はレンズの大きいものを選択してください)
- フォーカスが手動(固定)で調整できるもの(自動フォーカスのものは画像検査に不向きです)
- 露光時間が手動(固定)で調整できるもの

また、産業用カメラを使用することも可能です。選定の基準は、上記と同様です。
価格帯は5万円から10万円程度で(画素数による)webカメラと比較すると高価ですが、ピントがシャープでひずみが少ないため、高い精度を要求される検査に適しています。
インターネット等で検索すれば見つけることもできますが、不安な場合には、弊社にご相談ください。

## レンズの購入



多くのねじ込み式焦点調整つきWebカメラは数センチまで近接できますが、近接撮影でピントが合わない場合には凸レンズをお試しください。レンズは日曜大工店や文房具店で購入できます。産業用カメラの場合はカメラを購入する際に焦点調整･絞りつきの高性能レンズと合わせて購入します。産業用カメラでは顕微鏡のように拡大できるレンズも選択できます。

## カメラのインストール

購入したカメラのインストールCDを使用して、お使いのPCでUSBカメラが使用できるようにします。カメラのインスト

ール方法については、それぞれのカメラの取扱説明書に従ってください。

## カメラ単体での動作確認

USBカメラに添付されている表示ソフトなどを使用してカメラが640x480サイズで問題なく動作するかどうか確認します。

## USBカメラのパソコンへの接続について

USBカメラは非常に情報転送量が多いため、隣りのUSBポートに機器を接続すると画像の表示が遅くなったり、場合によっては表示が止まる場合があります。そのため、できるだけ下記の条件を満たすようにして下さい。

☆ カメラを接続するUSBポートにはUSBハブを使わない

☆ カメラのポートの隣りは空きポートにしておく

# 3 EasyInspectorのインストール

## ソフトウェア評価版インストーラのダウンロード

http://www.skylogiq.co.jp/download/index.html
のwebページの案内に従いソフトウェア評価版のインストーラをダウンロードします。

## ソフトウェア評価版のインストール

ソフトウェア評価版のインストール方法はお使いのPCがインターネットに接続されているかどうかによって変わります。

## A) お使いのPCがインターネットに接続されている場合

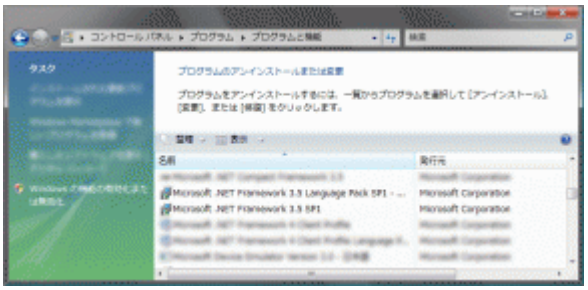
手順「EasyInspectorインストーラの起動」に進んでください。

## B) お使いのPCがインターネットに接続されていない場合

### Microsoft .Net Frameworkの確認

EasyInspectorが動作するにはMicrosoft社が無償配布しているMicrosoft .Net Framework 3.5がお使いのPCにインストールされている必要があります。次の方法で確認して下さい。

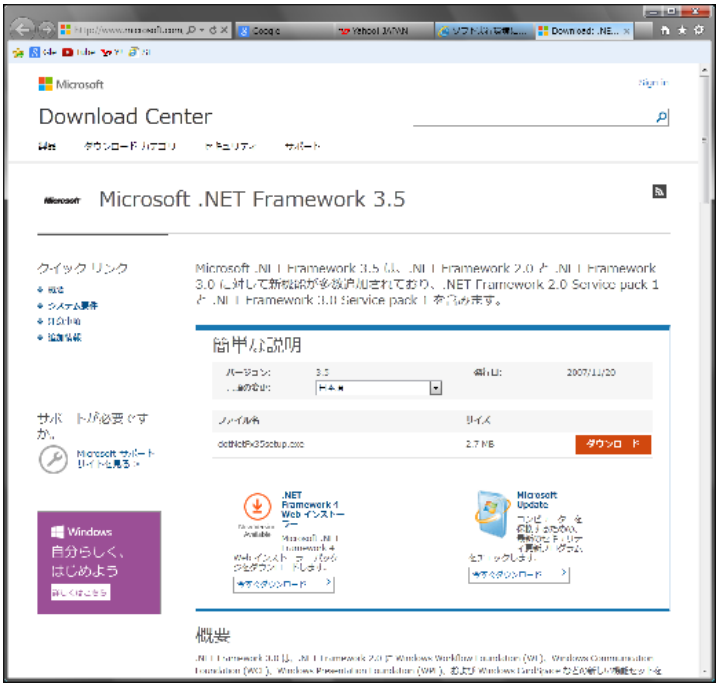
「スタートメニュー」→「コントロールパネル」→「プログラムのアンインストール（XPではプログラムの追加と削除）」を選択して、「Microsoft .NET Framework 3.5」 がリストに入っているかどうか確認して下さい。



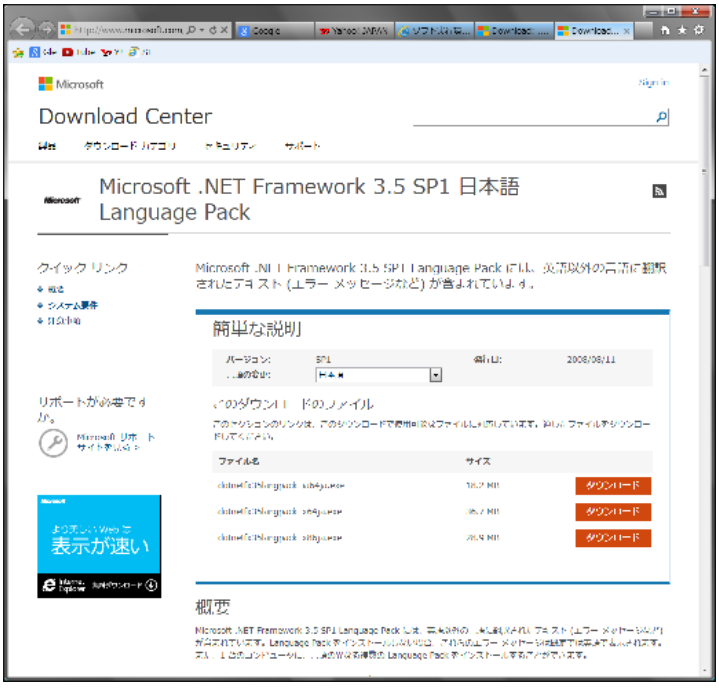
※「Microsoft .NET Framework 3.5」がインストールされていない状態で検査を実行しますと「メソッドが見つかりません：Void System.GC.Collect」というエラーが発生します。

### Microsoft .Net Frameworkがリスト内に見つからない場合

マイクロソフト社のホームページからMicrosoft .Net Frameworkのインストーラをダウンロードし、インストールする必要があります。




Microsoft .Net Framework 3.5のインストール

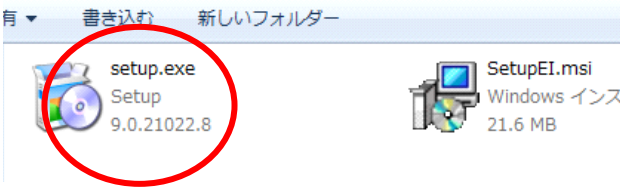



Microsoft .Net Framework 3.5 日本語Language Packのインストール

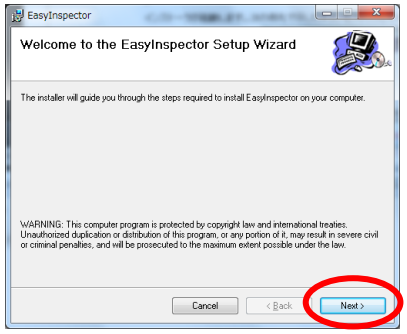
※なお、Windows2000 SP4をご使用の場合、マイクロソフトインストーラ3.0のインストールが予め必要になる場合があります。マイクロソフトインストーラ3.0もマイクロソフト社のホームページよりダウンロードすることができます。

# EasyInspectorインストーラの起動

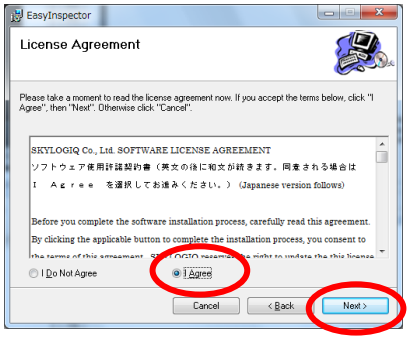
① ダウンロードした評価版ソフトインストーラは圧縮されていますので一般的な解凍ソフトを使用して解凍して下さい。ZIP 圧縮されたアイコンを右クリックして「全て展開」を選択して解凍することもできます。
解凍してできたフォルダの中の
Setup.exe をダブルクリックします。



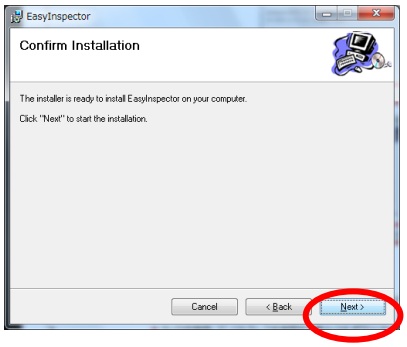

② インストーラが起動します。赤丸で示したボタンをクリックしてインストールを開始してください。



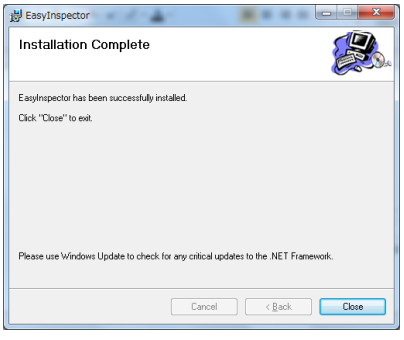

③ 使用許諾をよくお読みになり、同意される場合は「I Agree」をクリックしてください。




④ インストールを開始します。終了するまでしばらくお待ちください。




⑤ 以上で EasyInspector のインストールは完了です。



# 4 検査項目の選び方

EasyInspectorには複数の検査項目があります。
検査内容や対象物によって選択する検査項目が異なりますので、下記より一番近いものを選んでください。

| 検査対象 | | 検査項目 |
|---|---|---|
| バリ、欠け、クラック、変形、組立状態、キズ、文字欠け、文字かすれ、上下反転印刷、誤字、部品の品番など | ⇨ | 「色比較検査」の「マスター画像との比較」 |
| 黒点、茶点、ヤケ、異物付着、異物混入、部品逆挿入、部品向き、メッキ色検出、サビ検出、配線色違い検出、穴あけ忘れ、ネジ忘れ、部品忘れなど | ⇨ | 「色比較検査」の「指定色の有無検査」 |
| 製品の寸法／角度（幅、高さなど）、隙間検出<br>金属押出成形の寸法／角度、位置確認<br>プレス品寸法／角度、液面高さの記録など | ⇨ | 「寸法角度検査」 |
| 半田ブリッジ、ワイヤーボンディング<br>枚数検査（紙、基板など）、繊維本数検査（布など） | ⇨ | 「輝度変化検査」の「計数・ピッチ検査」 |
| 端子曲り、コネクタのリードピッチなど | | |
| LED 輝度、光広がり、レーザー光強度など | ⇨ | 「輝度変化検査」の「ビームプロファイラ」 |
| 黒点、茶点、ヤケ、異物付着、プラスチック成形品の黒ブツ、プラスチック成形品の炭化物、ほこりなどの白ブツ、金属のキズなど | ⇨ | 「傷ブツ検査」 |
| バーコード、2 次元バーコード、文字認識（OCR） | ⇨ | 「BCR/OCR」 |

## ライセンスタイプと検査項目

EasyInspectorはライセンスタイプ（グレード）によって選べる検査項目やUSBカメラの最大画素数が異なります。

| タイプ / 項目 | EasyInspector 100 | EasyInspector 200 | EasyInspector 300 | EasyInspector 310 | EasyInspector 410 | EasyInspector 710 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 色比較検査 | ○ | － | ○ | ○ | | ○ |
| 寸法角度検査 | － | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 輝度変化検査 | － | － | － | ○ | | ○ |
| 傷ブツ検査 | － | － | － | ○ | | ○ |
| バーコード読取 | | | | | ○ | ○ |
| 文字認識（OCR） | | | | | ○ | ○ |
| 対応カメラ画素数 | 8-30万画素 | 8-30万画素 | 8-130万画素 | 任意※ | 任意※ | 任意※ |
| 複数カメラ接続（マルチカメラ） | － | － | ○ | ○ | ○ | ○ |

※メモリ容量による制限があります。

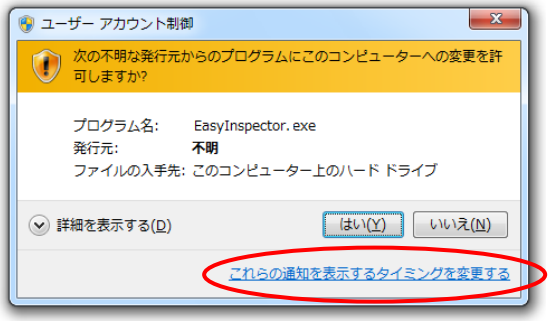
# 5 EasyInspectorの使い方

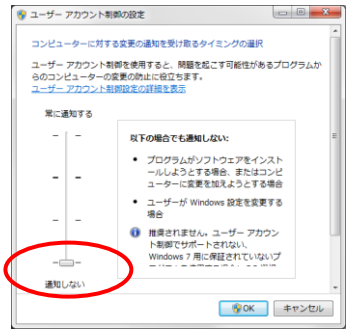
この章では、EasyInspectorの起動から設定方法、検査に至るまでの一連の流れを説明します。
検査項目別のサンプル画像を使って、EasyInspectorによる画像検査を体験することができます。
USBカメラや照明等は必要ありませんので、お気軽にお試しください。

## EasyInspectorの起動

インストール時にデスクトップに作成されたショートカットアイコンをダブルクリックします。

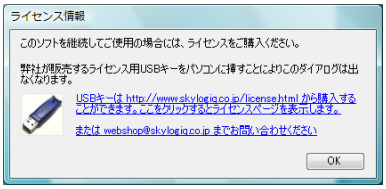
Windows Vista以降のOSでは、起動時に「ユーザーアカウント制御」のダイアログが表示されます。このダイアログを表示させたくない場合は、「これらの通知を表示するタイミングを変更する」をクリックして、設定ウィンドウでレバーを「通知しない」の方向に設定します。ただしセキュリティの機能が低下するため、ウィルス等の影響を受ける可能性のあるPCではこの設定はおすすめしません。



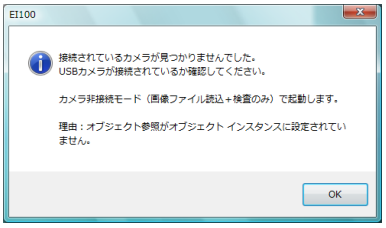

## 評価版の確認ウィンドウ

評価版であることを確認するウィンドウが表示されます。
このウィンドウはご使用中ランダムなタイミングで表示されます。
正式版ライセンスをご購入になり、USBキーをPCに差し込むことで
このウィンドウは表示されなくなります。



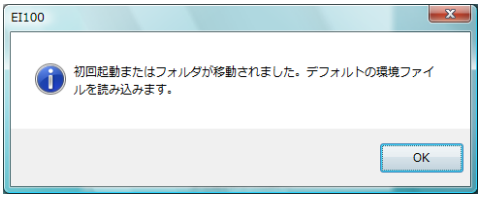

## カメラ非接続の確認

カメラが接続されていない場合、右のような
メッセージが表示されます。OKをクリックします。




## 初回起動時のダイアログ

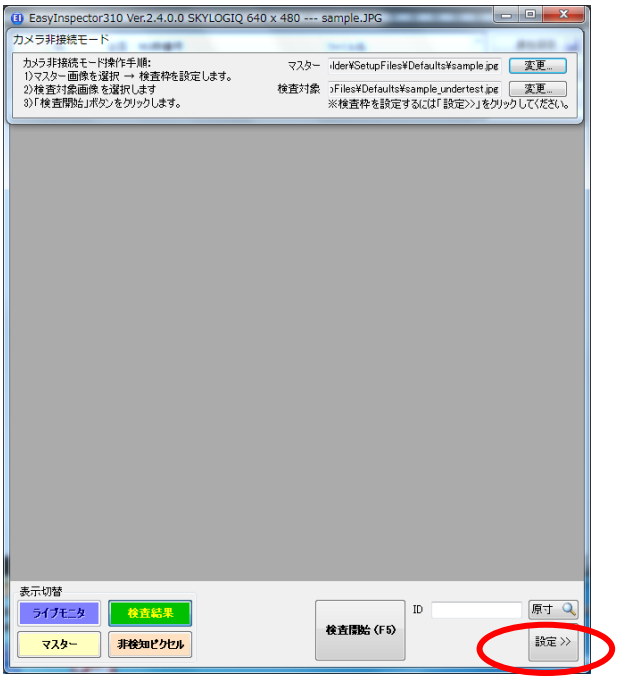
このダイアログは初回起動時にのみ表示され
プリインストールされた設定を読み込みます。



# サンプル画像での動作確認（カラー検査）

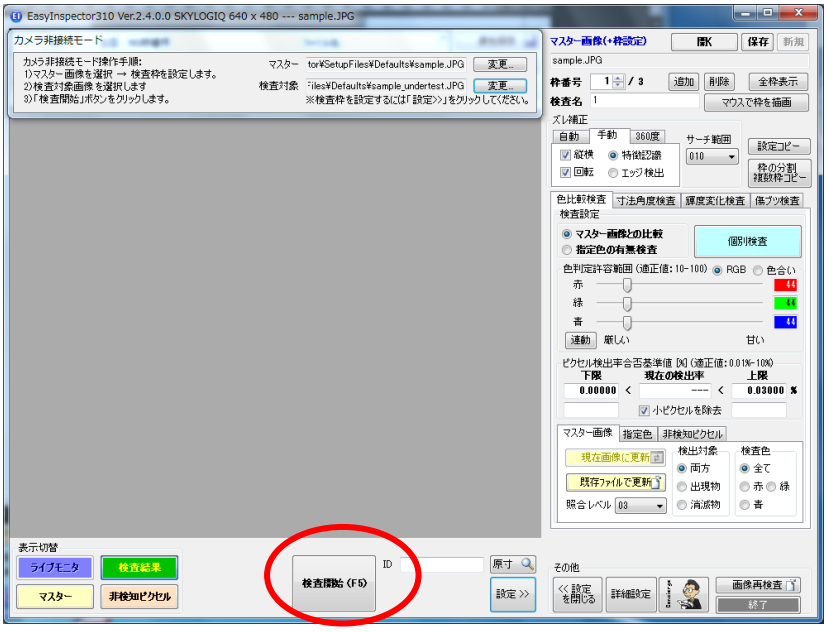
## メイン画面

メイン画面が表示されます。
画面右下の「設定 >>」をクリックします。



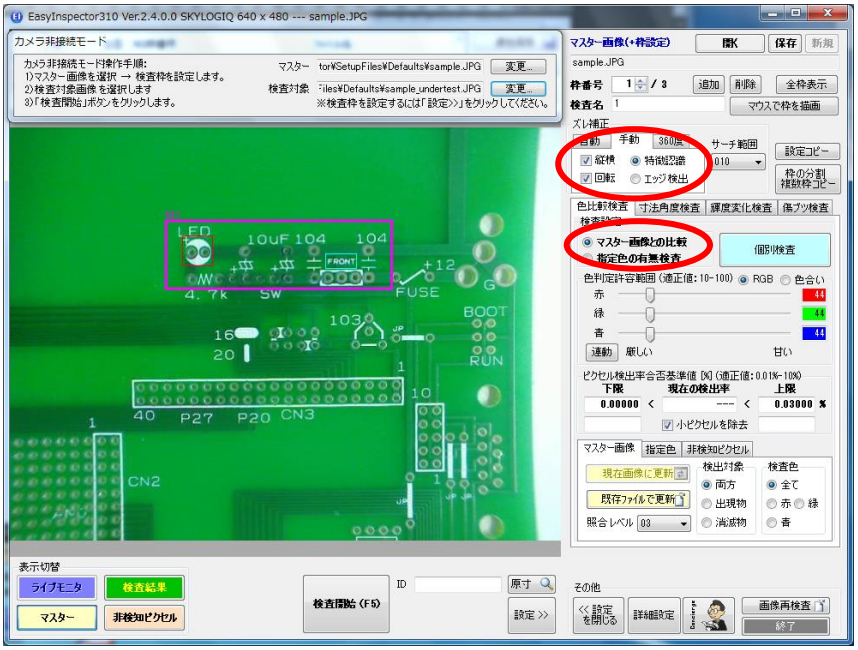

## 検査の実行 （F5）（部品検査サンプル）

検査開始（F5）をクリックして検査を実行してみましょう。プリインストールされているサンプルのマスター（良品）画像と検査対象画像を自動的に読み込んで検査を実行します。

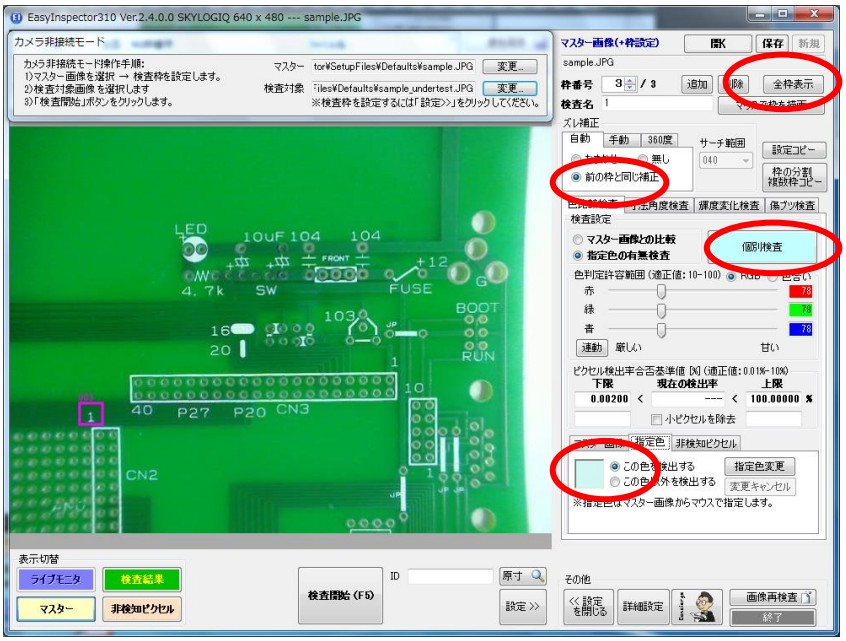


# 検査設定の確認

枠1,枠2はマスター画像（良品画像）との比較で、それぞれ決められた枠の範囲をマスター画像と比較して、異なる部分を検出する設定になっています。マスター画像と比較する場合には、「縦横」「回転」などの検査前の画像ズレ補正行ったほうがよい結果が出る場合があります。ここでは検査前の画像ズレ補正を行っています。



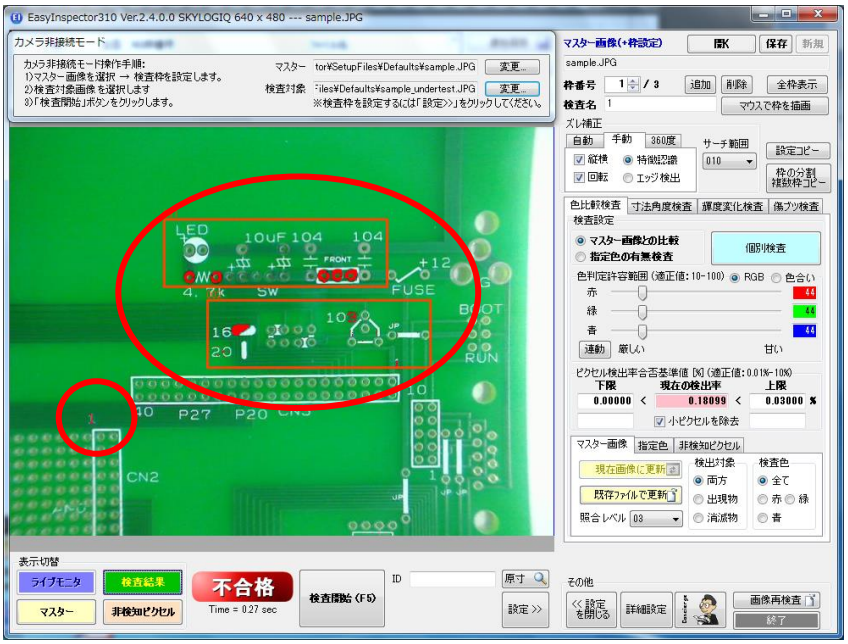

枠3は「検査範囲の検出方式」に「指定色による検出」が選択されていて、枠内に指定色(白)があれば合格という検査になっています。この場合、枠3の「１」という印刷は枠内のどこにあっても検出されるため、多少ずれても構いません。そのため検査前の画像位置合わせは「前の枠と同じ補正」になっています。（詳細は後述、「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い）を参照して下さい。）。「全枠表示」をクリックすると現在設定されている枠が全て表示されます

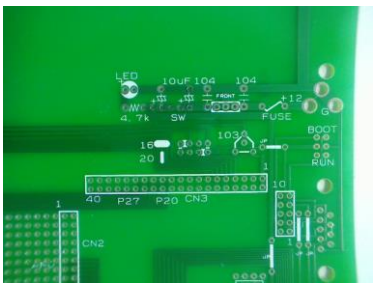


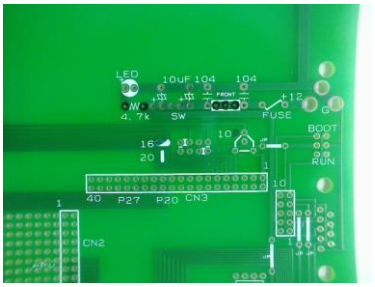
# 検査の実行

検査開始(F5)をクリックして検査を実行してみましょう。
プリインストールされているサンプルのマスター(良品)画像と検査対象(不良部分あり)画像を自動的に読み込んで検査を実行します。一旦検査結果画像が画面上に表示された後、元に戻ります。

マスター画像と検査対象画像の違いは下のようになっているため、異なる部分は赤で表示されます。
また、枠3については枠内の白い部分を検出するようになっているため、「1」の文字そのものが検出されています。





マスター画像(良品)

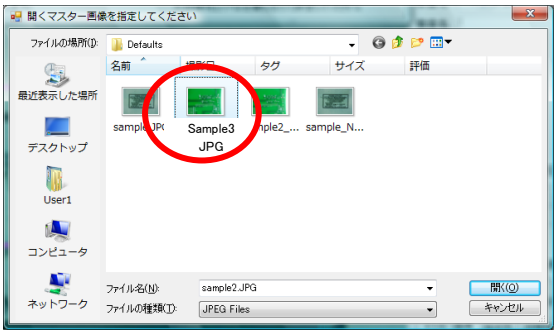

検査対象(不良部分あり)画像

サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）

プリインストールされている別の画像を読み込んで検査してみましょう。

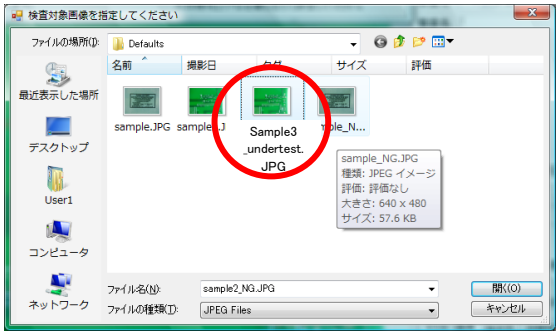
まず、マスター画像を読み込みます。「カメラ非接続モード」ウィンドウのマスター「変更」ボタンをクリックします。

「sample3.JPG」（「sample3_undertest.JPG」と間違えないように注意して下さい）を開きます



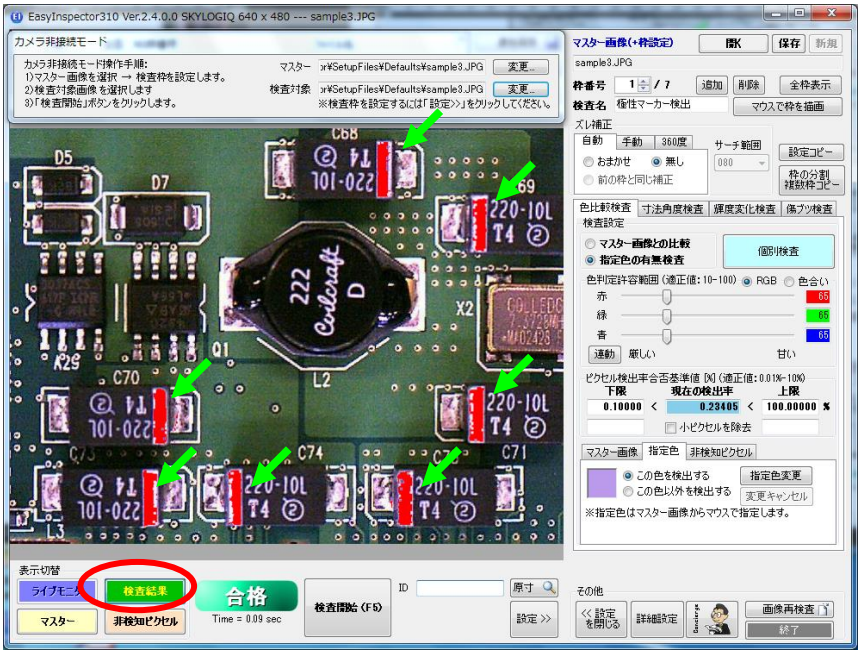

次に「カメラ非接続モード」ウィンドウの検査対象「変更」ボタンをクリックします。

「sample3_undertest.JPG」（「sample3.JPG」と間違えないように注意して下さい）を開きます。



検査画像の確認

画面左下の「検査結果」をクリックして検査結果画像を確認します。




この検査では部品の極性マーカー（下図・緑矢印）の薄紫色を検出する設定となっているため、上図のように極性マーカー部分が赤色（検出部分）で表示されます。コンデンサの向きが逆の場合やコンデンサの付け忘れがあった場合はこの色が指定の枠内（下図・桃色と緑の枠）に薄紫色が存在しないために指定色が検出されず、判定は不合格となります。

# 検査設定の確認

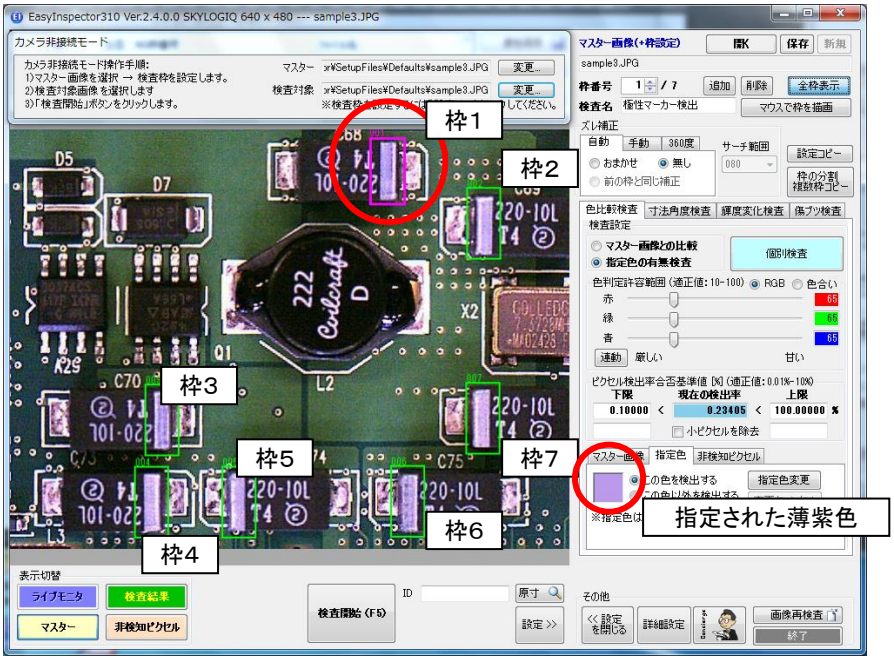
検査設定を確認してみましょう。実際にお使いになる場合に、検査設定は重要な作業になります。
検査の設定は検査範囲を指定する枠（下図桃色および緑色の四角形）ごとに行うことができます。それぞれの枠には番号がついており、本ソフトでは検査枠番号または枠番号と表記しています。

それぞれの枠番号で

- 画像内のどの部分を検査するか（検査枠の位置と大きさの設定）
- 「良品画像と検査対象画像との画像比較」または「枠内に指定した色が存在するかの検査」の選択
- 「良品画像と検査対象画像との画像比較」の場合、良品画像との位置的なズレをどれだけ許すか
- ノイズ的な小さな検出部分を除去するか
- 画像内の1つ1つの画素について、各色成分で「同じ色である」と判断する許容範囲をどの幅にするか
- 検出部分（前述「検査結果の確認」で赤く表示された部分）の面積の割合が、どれだけ大きくなった時に合格とするか（または不合格とするか）
- 「枠内に指定した色が存在するかの検査」の場合、枠内にあるべき色は何色か（またはあってはならない色は何色か）

について設定することができます。

今回の設定では枠番号1～7で、各極性マーカー（チップ上の薄紫の帯）が存在するべき範囲（チップの左右どちらか）を検査しています。正常に極性マーカーが存在する場合には、指定色が検出され合格と判定されます。チップが逆に実装されている場合は極性マーカーの色が見つからないため不合格となります。



# 「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い

## 「マスター画像との比較」

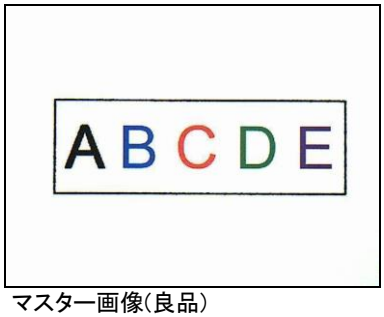
マスター(良品)画像との比較による検査ではマスター(良品)画像と検査対象画像との画素単位の比較となるため、

- 色が一致していること
- 位置が一致していること

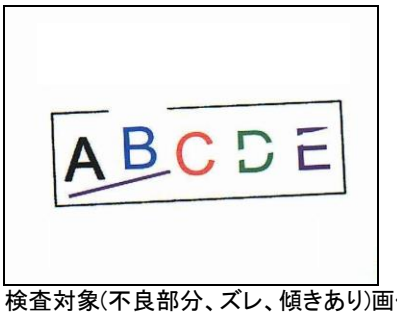
の両方を満たさなければ合格となりません。このため、印刷のズレや汚れ、カスレ、また寸法間違い、位置間違い、折れ、曲がりなどを検出することが可能になります。

ただ、マスター画像との比較では、位置的なズレは不合格と見なされるため、カメラのズレやサンプルを設置した時のズレも検査に大きく影響します。そのため、ズレが大きい場合には撮像時のサンプル位置決め精度を向上させたり、本ソフトの位置ズレ補正機能を使用したりする必要があります。検査前の画像の位置合わせについては後述「マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする」をご参照ください。

例(印刷):



マスター画像(良品)



検査対象(不良部分、ズレ、傾きあり)画像

検査結果:ズレと傾きを補正した後、マスターとの比較を画素単位で行います。

# 「指定色の有無検査」

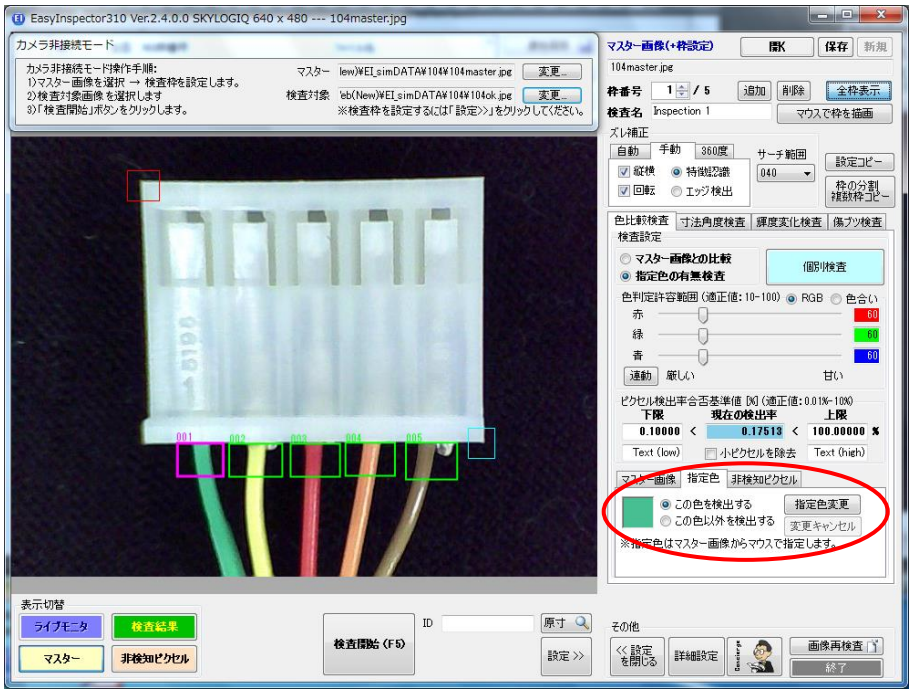
「マスター画像との比較による検査」と異なり、指定色の検出による検査では

・　検査枠内に指定した色（または指定した色以外）を検出できるかどうか

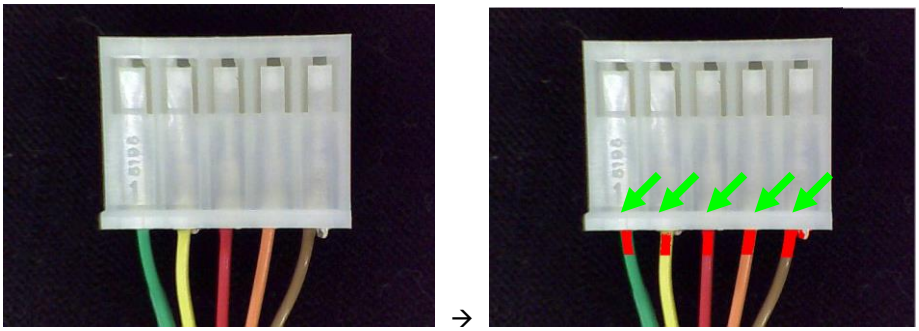
の判断材料のみでで合否を判定します。そのため、位置ズレが仮にあっても、枠の中に目的色が見つかりさえすれば合格、または枠の中のどこかに目的色以外があれば不合格という判断が可能です。この判定法は汚れ、欠品、異物混入、組立状態などの確認に適しています。

撮像時のサンプル位置決め精度が甘くても検査可能で、多くの場合本ソフトの位置ズレ補正機能（「検査前の画像位置合せ」）を使用しなくても問題ありません。

例1(配線の色間違いの検出)：各枠に指定の色が存在するかの検査
左の桃色の枠に緑色の線が配線されていれば合格とします。同様に他の枠にもそれぞれ黄、赤、橙、茶を指定し、その色の存在を確認します。それぞれの枠内であれば線は動いても問題ありません。

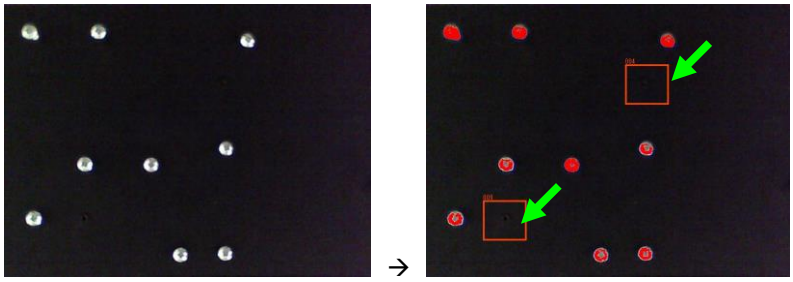



検査結果：それぞれの枠内で、指定色が正しく検出されたことを示す赤色が表示されています(右)。



例2(ビス止め忘れの検査):11箇所のビス止めが行われているかどうか検査します。ビスの反射による白色の検出面積によって、各枠でビスが存在するかどうかを検査します。

検査結果:9つはビスを検出し、中央の2つではビスを検出していません(右)。



この他、下記のように設定を組み合わせることで様々な検査対象に対応することができます。

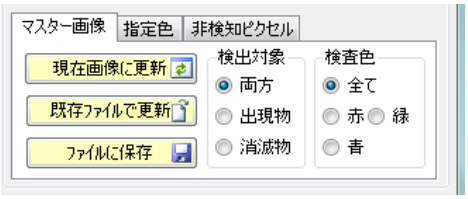
| 検出対象 | 検出方式 | 合格時<br>検出% 例 | 不合格時<br>検出% 例 | 下限 | 上限 |
|---|---|---|---|---|---|
| 印刷の汚れ、かすれがあるか | マスター画像との比較 | 0.1 % | 2.0 % | 0 % | 1 % |
| 指定した場所に部品が取り付けられているか | 指定色の検出<br>(部品の色を指定して検出) | 2.0 % | 0.1 % | 1.0 % | 100% |
| 粉の中や食品の中に異物・不純物があるか | 指定色の検出<br>(粉の色「以外」を検出) | 0.0 % | 0.1 % | 0 % | 0.05% |
| ガラスにひび割れが存在するか | 指定色の検出<br>(ひび割れの色(白)を検出) | 0.0 % | 0.1 % | 0 % | 0.05% |

※合格品と不合格品の両方を検査し、その中間値を「ピクセル検出率合否基準値」の下限または上限に設定します。

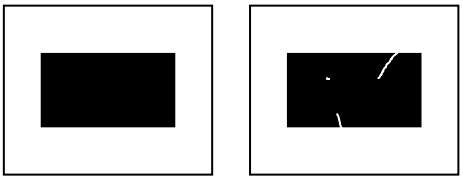
# 色比較検査のその他の設定項目

- 「照合レベル」:主にマスター画像との比較で検査を行う場合に設定します。照合レベルを甘く(大きな数値に)すると、マスター画像と検査対象画像の間で多少位置ズレが起きても検出しません(問題なしと判断します)。多少位置が異なっても問題ない対象物の場合、この数値を大きめにして、ノイズやズレの影響を軽減します。
- 「少ピクセルを除去」:検査を行うと、1, 2ピクセル程度の大きさのノイズ的な検出部分が多数出てくる場合があります。これらのノイズ成分が検査結果に影響を及ぼす場合、このチェックボックスをONにして除去します。この設定は主にマスター画像との比較による検査で使用します。
- 「位置ずれ補正」:マスター画像との比較による検査では、位置ズレが検査に大きな影響を及ぼします(【「マスター画像との比較」と「指定色の検出」の違い】の項を参照)。このチェックボックスをONにすることにより、位置ズレ(縦横および回転)を補正することができます。詳細は「マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする」を参照して下さい。
- 「色判定許容範囲」:各色成分について、色判定許容範囲を設定することができます。色判定許容範囲とは、基準となる色(マスター画像との比較による検査では、画像内の各画素の色、指定色の検出による検査では指定された色)と同じ色であると判断する色の範囲です。各色成分のうち、どれか1つでもこの範囲から外れた場合、異なる色と判断します。従って、マスター画像との比較による検査の場合、この数値を小さく(厳しく)すると、少しの色の違いも別の色と判断するため、検出量が増えます。逆に指定色の検出による検査の場合、この数値を小さくすると同じ色と判断される色の範囲が狭くなるため検出量が減少します。

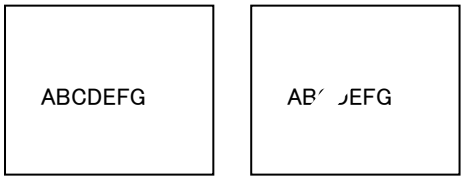
- 「現在画像に更新」:マスター画像を現在カメラで取得している画像に更新します。
- 「既存ファイルで更新」:既存のマスター画像開いてマスター画像を更新します。
- 「ファイルに保存」:現在表示されているマスター画像をファイルに保存します。




- 「検出対象」:マスター画像との比較による検査では、出現物(ゴミ、割れなど)や消滅物(印刷のかすれ)などに限定して検査を行うことができます。

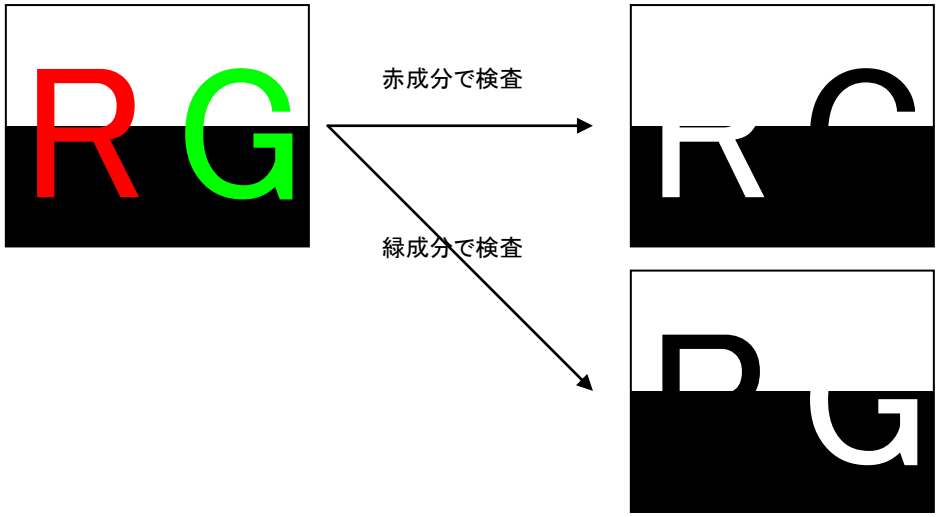


出現するものの例(ゴミ、割れなど)



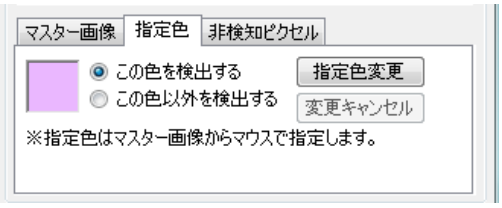

消滅するものの例(印刷物)

・「検査色」:マスター画像との比較による検査では、画像内の色成分を限定して検査を行うことができます。これは、限定した色成分以外の色判定許容範囲を最大値(最も甘く)設定したことと同じになります。




上図のように、背景が白の場合は赤成分で検査することで赤いものを除去(無視)して検査を行うことができます。逆に背景が黒の場合は赤成分を持たない色を除去することができます。

・「この色を検出する」:指定された色を検出します。例えば部品の付け忘れを検査するためその部品の色を指定して部品の有無を検査したり、指定した印刷色が問題なく刷られているかを検査したり、ガラスのひび割れなど、色が分かっているものを検出して、この色がある場合には不合格としたりすることができます。



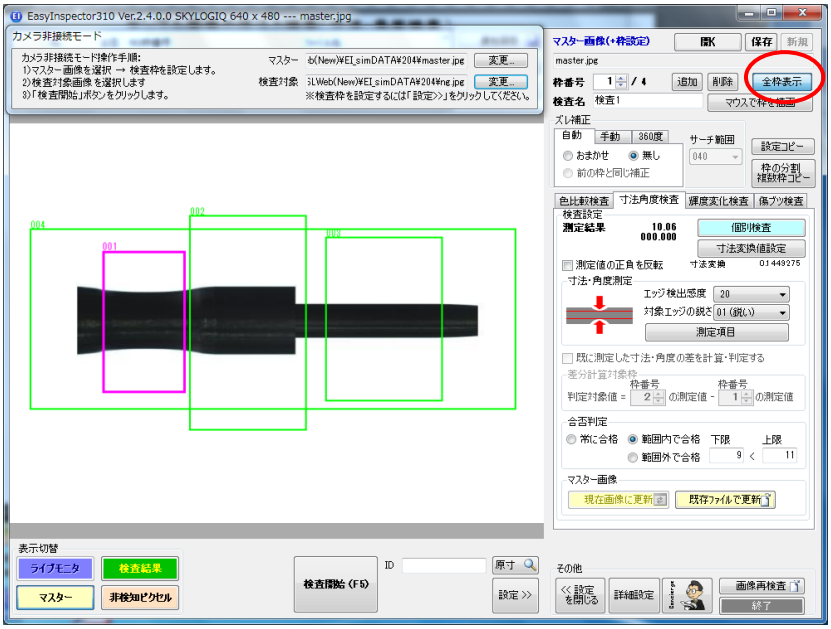

・「この色以外を検出する」:指定された色以外を検出します。例えば米飯や紛体、液体には不純物として何色の異物があるか予測できません。このような場合には、米飯であれば白を指定色とし、「白以外の色があれば検出する」という方法で異物を検出します。
・「指定色変更」:マスター画像の中から指定色を拾い出すことができます。このボタンをクリックしてからマスター画像内の指定したい色をクリックして下さい。

# 「寸法角度検査」

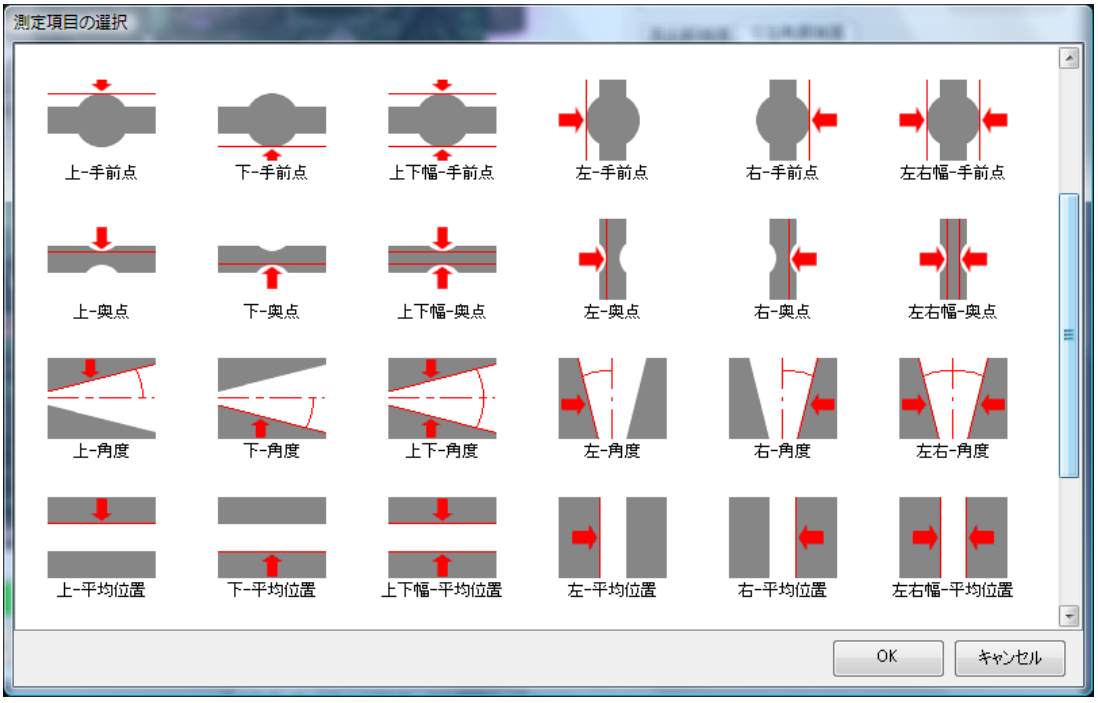
「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順で寸法・角度検査用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample2.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名は sample2_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして寸法・角度測定の動作を確認してください。

## 検査設定の確認

「全体表示」ボタンをクリックしている間、登録されている検査枠の位置が表示されます。このサンプルでは金属加工部品の角度や幅などを検査する設定となっています。

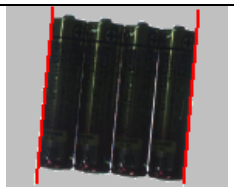
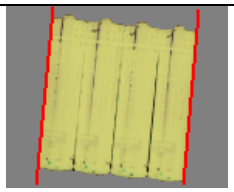
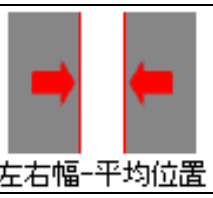
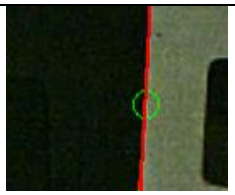
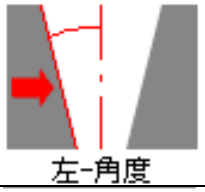
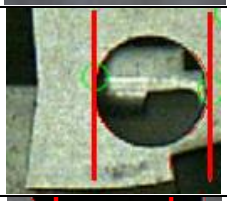



測定項目変更ボタン：測定項目とは、各枠で指定された検査領域の（上下左右）どちらの方向から、（白→黒または黒→白）のどちらの変化をエッジとして捉え、さらに（角度、寸法など）どのような測定を行うかを設定します。「変更」ボタンをクリックすることでビジュアル的に測定項目を選択することができます。



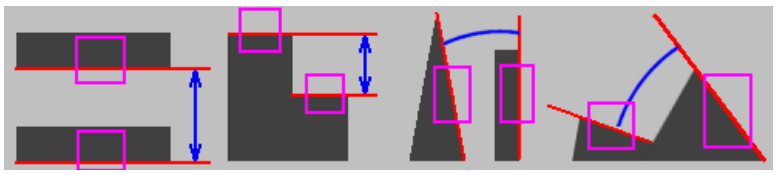
項目の選択例:

下記の例に従って上記計測項目を選択します。

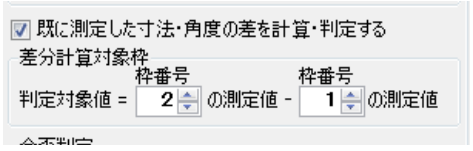
| 測定内容 | 画像 | 選択項目 |
|---|---|---|
| 幅計測(背景が明るい場合)<br><br>・左右両側から見て行き、明るい背景から暗い部分に変化する線を抽出 |  | |
| 幅計測(背景が暗い場合)<br><br>・左右両側から見て行き、暗い背景から明るい部分に変化する線を抽出 |  |  |
| 角度(背景が暗い場合)<br>・左側から見て暗い背景から明るい部分に変化する線を抽出 |  |  |
| 角度開き(背景が明るい場合)<br>・左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する 2 つの線を抽出 | | |
| 穴の直径(背景が明るい場合)<br>・左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する最も手前の点を抽出 |  | |
| 狭い部分(背景が明るい場合)<br>・左右両端から見て行き、明るい背景から暗く変化する最も奥の点を抽出 | | |

## 相対的な位置や角度の計算

「既に測定した寸法・角度の差を計算・判定する」にチェックを入れることにより、既に測定した2つの枠の相対的な位置や角度を計算・判定することができます。この設定は枠3以降で行うことができます。



例えば、枠3において、枠1のエッジを基準とした枠2のエッジ位置を計算し、判定するには下記のように設定します。

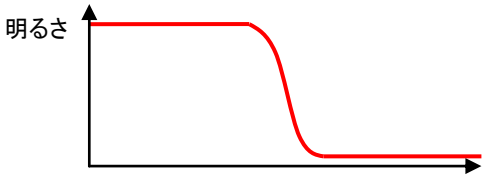


# エッジ検出感度と鋭さの設定

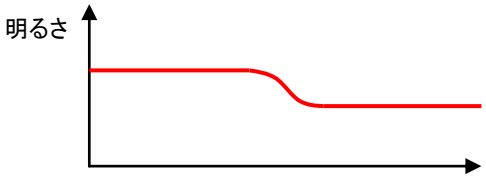
エッジ検出感度:

コントラストの低いエッジ(輝度・色彩変化点)を捉えたい場合は感度を高く(数値を小さく)します。ただし、感度を高くすることにより本来エッジではない部分(ノイズ等)を検出しやすくなります。この数値はノイズ等を拾わない程度の出来るだけ小さな数値として下さい(画像処理過程でノイズと判断されるものは自動的に除去されるため、多少のノイズがあっても問題ありません)。

(高いコントラスト)

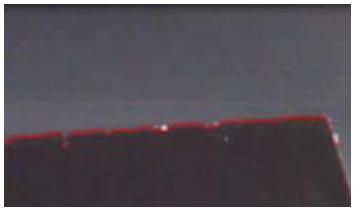


(低いコントラスト)




感度高すぎ(ノイズを検出)

適正値

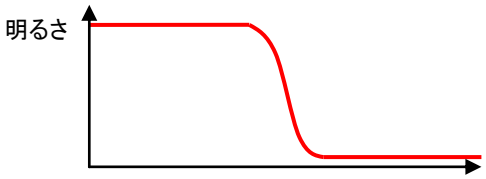


感度低すぎ(エッジを検出していない)

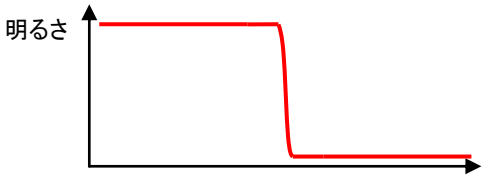
対象エッジの鋭さ:

通常は「01 (鋭い)」に設定します。焦点の合った画像が取得できずに検出されるエッジの位置が揺らいでしまう場合など、やむを得ず鈍いエッジを検出する場合はより大きな数値に設定します。

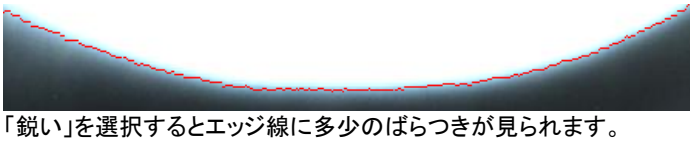
(鈍いエッジ)



(鋭いエッジ)




鈍いエッジを検査した場合の検査結果の違い:

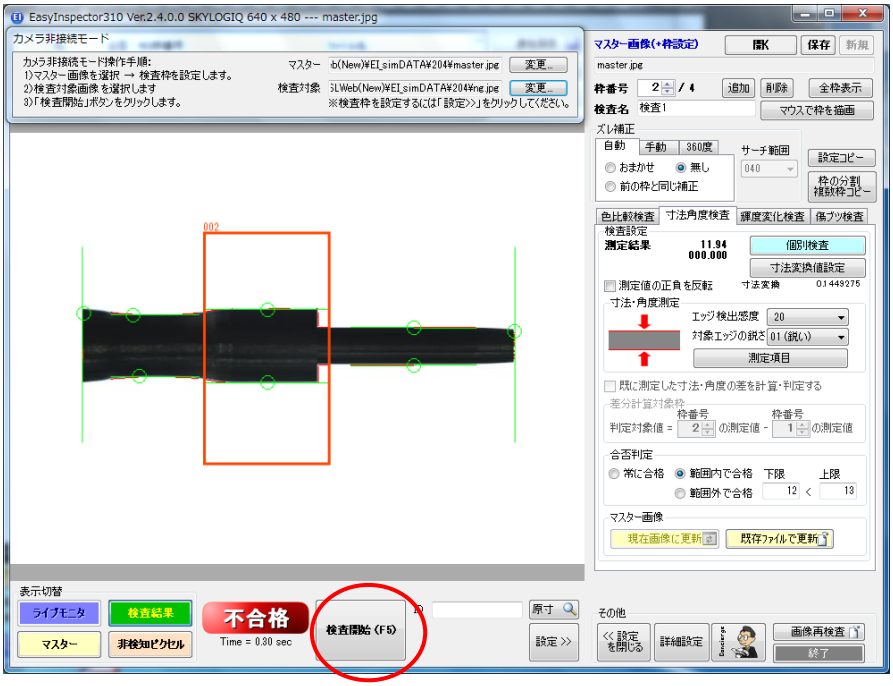


「鋭い」を選択するとエッジ線に多少のばらつきが見られます。

「鈍い」を選択した場合、検出されるエッジ線はより滑らかになります。

## 検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。各枠で検出されたエッジが赤で、そのエッジをもとに角度、寸法などを求めた結果の線が緑で表示されています。(「個別検査」をクリックすることにより各枠を個別に検査することもできます。検査設定の調整などには「個別検査」が便利です。)




## 長さ校正

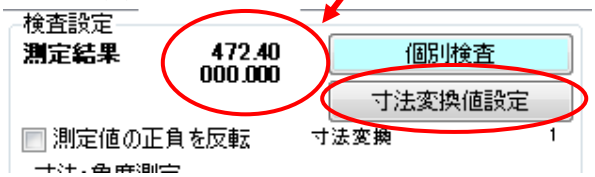
長さ校正を行なっていない場合、長さはピクセル単位で表示されます。これをmm単位などに変換したい場合は長さ校正を行います。長さ校正により、現在撮影されている画像の1ピクセルあたりの長さを設定することができ、検査結果をmm単位などで表示・判定することができます。

校正方法

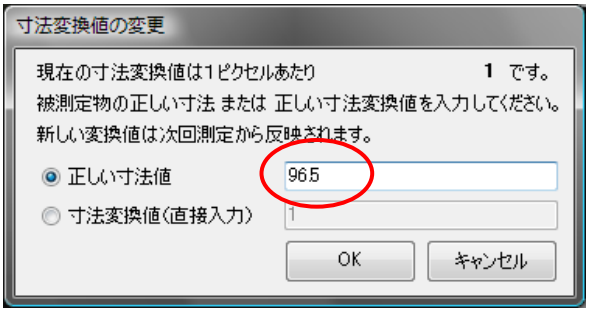
まず、長さがわかっているサンプルを用意し、その部分を測定するように設定します。

検査を実行します。

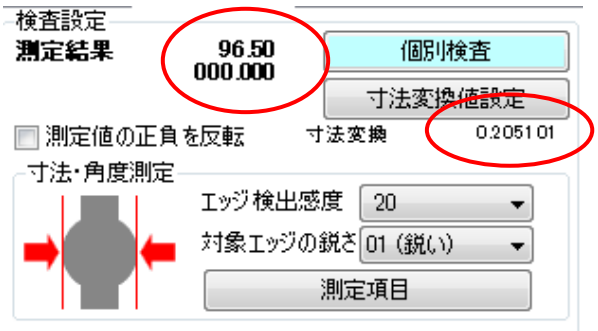
長さ校正の前では、長さは（上記画像では左右の幅）ピクセル単位で表示されます。ここで「寸法変換値設定」をクリックします。




「正しい寸法値」を入力します。ここでは左右幅が96.5mmであることが分かっているものとします。入力したらOKをクリックして閉じます。




寸法変換値が 1ピクセルあたり0.205101mm と計算され、次回の測定からはmm単位で表示・判定されます。

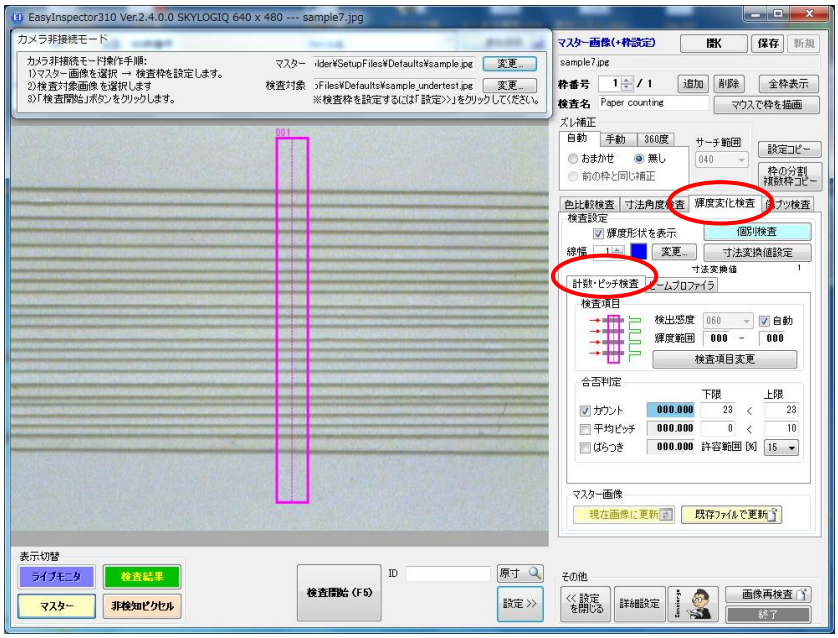


# 「輝度変化検査」 計数・ピッチ検査

「「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順で計数・ピッチ検査用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample7.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名は sample7_undertest.jpg です。検査開始（F5）をクリックして計数・ピッチ検査の動作を確認してください。

## 検査設定の確認

このサンプルは横線の本数や間隔のバラツキなどを検査する設定になっています。

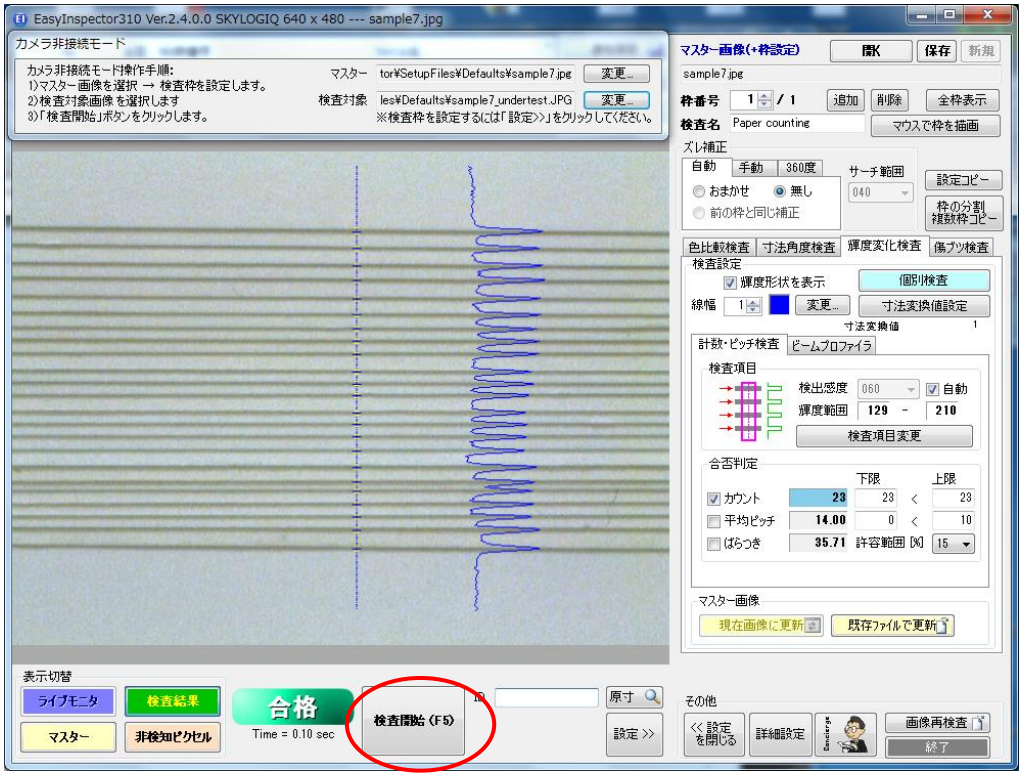



検査項目変更ボタン：検査枠で指定された検査領域の検査項目を設定します。
線の方向（縦/横）と色の変化（白→黒/黒→白）を以下の4パターンから選択します。
ビジュアル的に一番近いものを選択し、OKボタンを押してください。
上記のサンプルでは、“横の暗線”を選択しています。

# 検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。検出されたエッジと輝度の変化（輝度形状）がそれぞれ青色で表示されています。サンプルでは横線本数を数えるため、“カウント”が選択されていますが、線の間隔や隙間などを検査する場合には“平均ピッチ”や“ばらつき”を選択してください。

※寸法角度検査と同様、長さ校正を行うことができます。

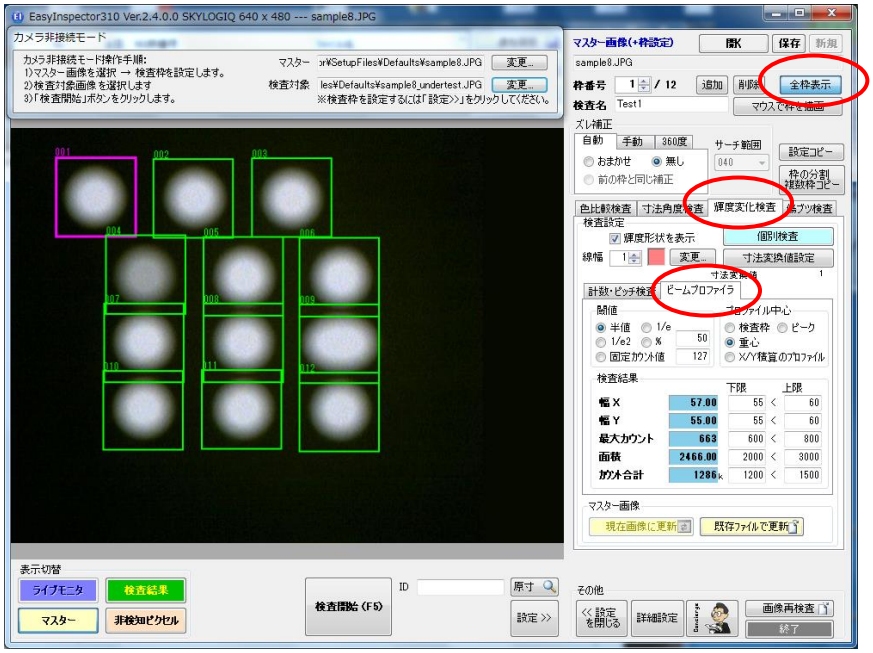


# 「輝度変化検査」ビームプロファイラ

「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順でビームプロファイラ用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample8.jpg です。検査対象画像の画像ファイル名は sample8_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックしてビームプロファイラの動作を確認してください。

## 検査設定の確認

「全体表示」ボタンをクリックしている間、登録されている検査枠の位置が表示されます。このサンプルでLEDの発光状態を検査する設定になっています。




## 機能の説明

### ① 輝度形状の表示

プロファイルがとれているか確認したいときに「輝度形状の表示」にチェックマークをつけてください。

### ② 寸法変換値設定

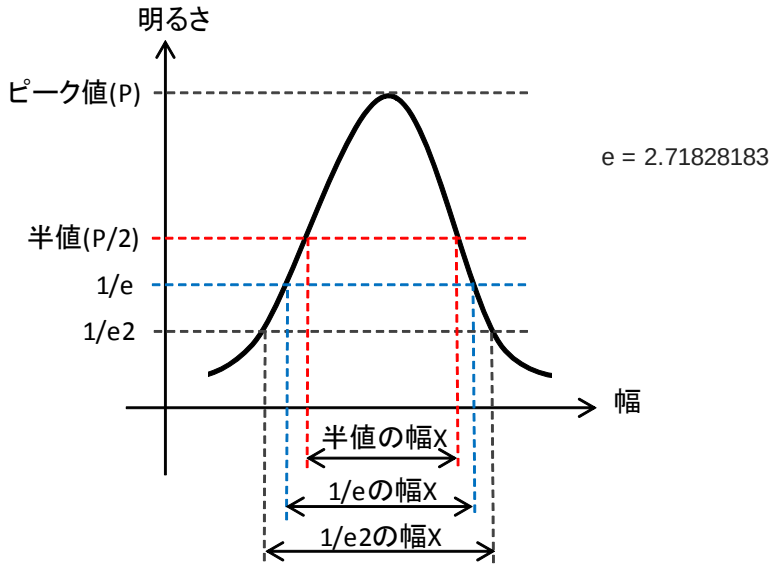
寸法変換値とは、1ピクセルあたりの実長のことです。

詳細は「寸法角度検査」の「長さ校正」をご参照ください。

### ③ 閾値

検査品の発光状態に合わせて閾値を設定します。
検査枠内で一番明るいピクセルの値をピーク値としています。
“%”選択時は、横の枠に数値を入力してください。

また、“固定カウント値”選択時も直接数値を入力してください。
※ピーク値は、個別検査を実施後、検査結果の「最大カウント値」にて確認することができます。




## ④ プロファイル中心

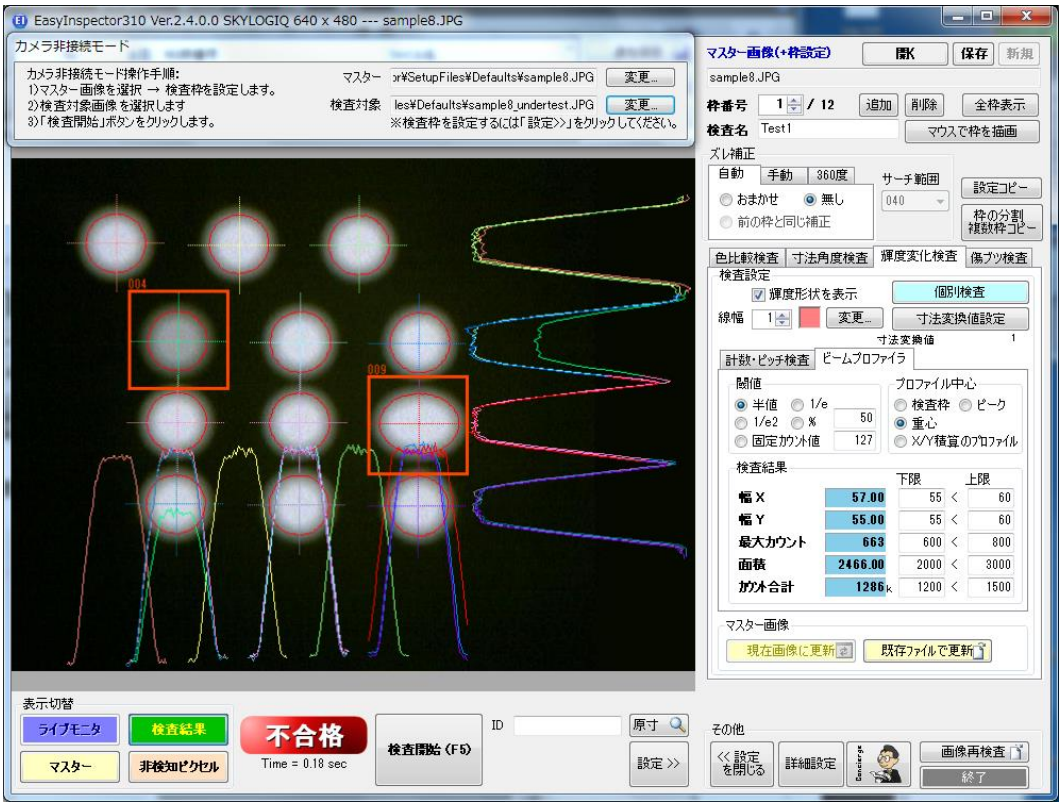
プロファイルの中央位置を選択します。
「検査枠」を選択すると、検査枠の中心位置を設定します。
「ピーク」を選択すると、検査枠内の一番明るいピクセルを中心位置に設定します。
「重心」を選択すると、検査枠内の明るいピクセルが続くバランスの良い場所を中心に設定します。
「X/Y積算のプロファイル」を選択すると、検査枠内の明るさをカウントし、積算した結果より中心位置を算出します。

## ⑤ 検査結果

幅X ： 検査枠内で輝度変化しているX幅の値
幅Y ： 検査枠内で輝度変化しているY幅の値
（幅X,Yは初期状態ではピクセル表示となっており、その後寸法変換を行うと任意の値（mm等）になります。
最大カウント ： 検査枠内の一番明るいピクセル位置の値
面積 ： 検査枠内で輝度変化している面積の値
カウント合計 ： 検査枠内の明るさの値の合計値

## 検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。

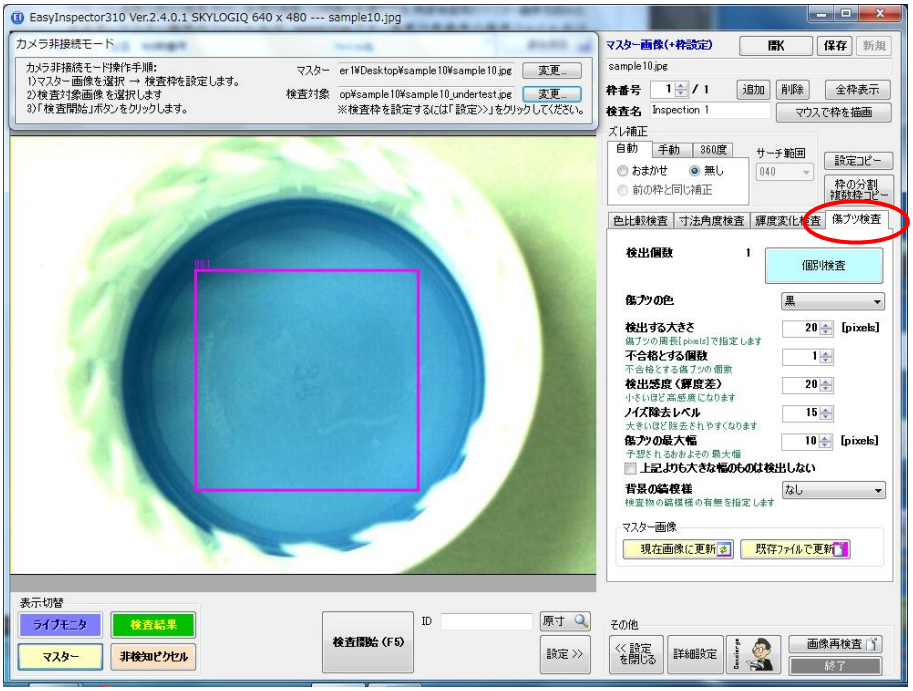

EasyInspector310 Ver.2.4.0.0 SKYLOGIQ 640 x 480 --- sample8.JPG
カメラ非接続モード
カメラ非接続モード操作手順:
1)マスター画像を選択 → 検査枠を設定します。
2)検査対象画像 を選択します
3)「検査開始」ボタンをクリックします。
マスター
検査対象
変更...
※検査枠を設定するには「設定>>」をクリックしてください。
マスター画像(+枠設定)
開く
保存
新規
sample8.JPG
枠番号
追加
削除
全枠表示
検査名
Test1
マウスで枠を描画
ズレ補正
自動
手動
360度
おまかせ
無し
前の枠と同じ補正
サーチ範囲
設定コピー
枠の分割
複数枠コピー
色比較検査
寸法角度検査
輝度変化検査
傷ブツ検査
検査設定
輝度形状を表示
個別検査
線幅
寸法変換値設定
寸法変換値
計数・ピッチ検査
ビームプロファイラ
閾値
半値
1/e
1/e2
%
固定カウント値
プロファイル中心
検査枠
ピーク
重心
X/Y積算のプロファイル
検査結果
下限
上限
幅 X
57.00
55
60
幅 Y
55.00
55
60
最大カウント
663
600
800
面積
2466.00
2000
3000
カウント合計
1286k
1200
1500
マスター画像
現在画像に更新
既存ファイルで更新
表示切替
ライブモニタ
検査結果
マスター
非検知ピクセル
不合格
Time = 0.18 sec
検査開始 (F5)
ID
原寸
設定 >>
その他
<< 設定を閉じる
詳細設定
画像再検査
終了

# 「傷ブツ検査」

「「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順で寸法・角度検査用のマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample10.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名はsample10_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして傷ブツ検査の動作を確認してください。

## 検査設定の確認

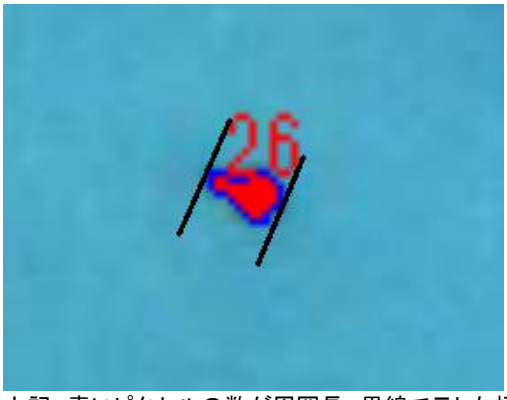
このサンプルはプラスチック製品（ペットボトルキャップ）内側の傷や汚れの検出になっています。



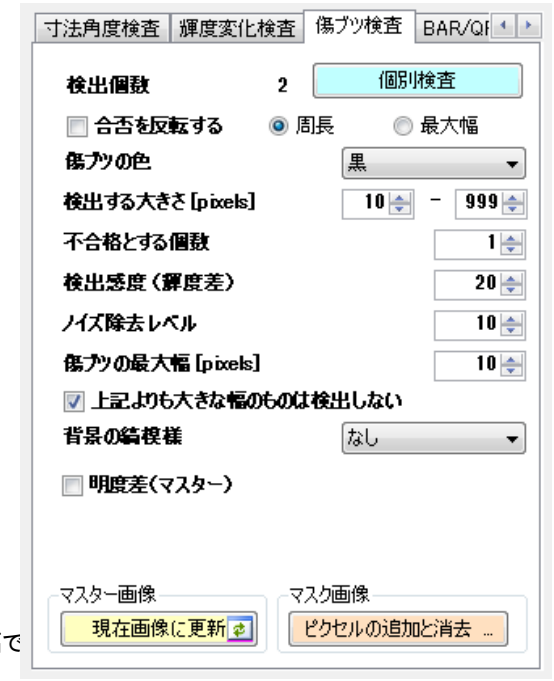

## 機能の説明

### ① 周長と最大幅

傷ブツの大きさを周長で表示するか最大幅で表示するかを選択します。周長は検出された傷ブツの周囲が何ピクセルで構成されるかを表します。




上記、青いピクセルの数が周囲長、黒線で示した幅が最大幅で



## ② 傷ブツの色

検出したい傷や汚れなどの色が下地よりも濃い色の場合は、“黒”を選択します。
反対に下地よりも淡い色の場合は“白”を選択します。
サンプルでは、下地が水色で汚れが黒色なので“黒”を選択しています。

## ③ 検出する大きさ

検出したい傷や汚れなどの大きさ(周長または最大幅)をピクセル単位で設定します。ここで設定された範囲の傷ブツが傷ブツとしてカウントされます。この値の適正値が分からない場合は実際に限度見本サンプルを検査し、目的の黒ブツの上に表示される数値を入力してください。

## ④ 不合格とする個数

検出された傷や汚れなどの数が設定値以上になると不合格となります。
サンプルでは1個でも検出したら不合格となるように“1”を設定しています。

## ⑤ 検出感度(輝度差)

サンプルのように淡い色の下地に濃い色の傷や汚れなどを検出する場合は(輝度差がある)大きい値に設定します。反対に下地と似た色の傷や汚れを検出する場合は(輝度差がない)小さい値に設定します。

## ⑥ ノイズ除去レベル

小さい傷や汚れなども全て検出したい場合は、小さい値を設定します。反対に小さい傷や汚れは
不合格としない場合は大きい値を設定します。

## ⑦ 傷ブツの最大幅

検出したい傷や汚れなどの最大幅をピクセル単位で設定します。「上記より大きい幅のものは検出しない」にチェックをつけると、設定値以上の幅の傷や汚れは検出しません。

## ⑧ 背景の縞模様

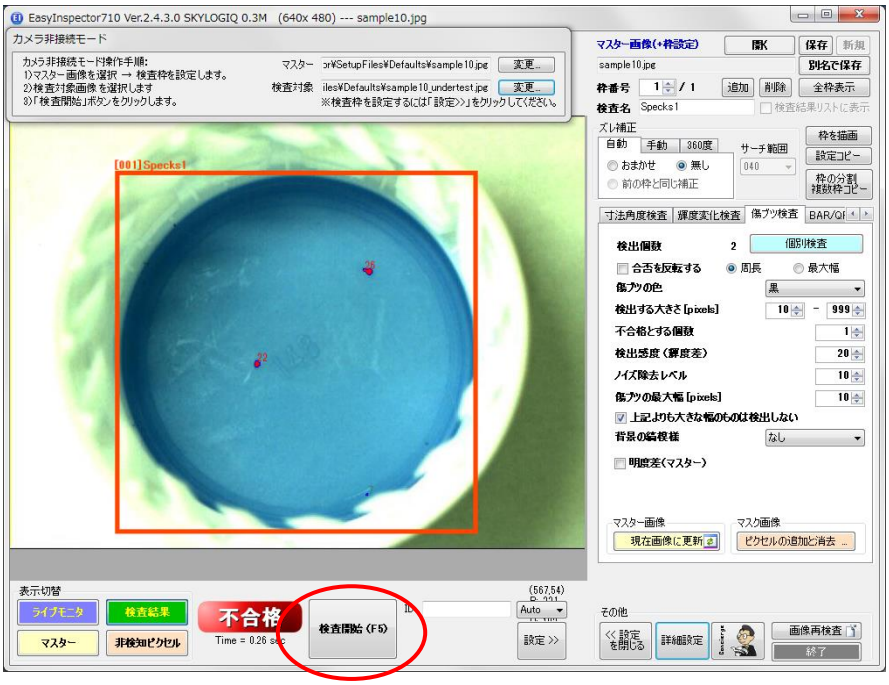
下地に模様があり、縦縞模様に近い場合は“縦縞”を設定、横縞模様に近い場合は“横縞”を設定してください。格子模様や水玉模様など下地が複雑な模様の場合は、傷ブツ検査ができない場合もあります。

## ⑨ 明度差(マスター)

検査枠で指定された範囲の平均輝度を算出し、マスター画像の同じ範囲での平均輝度と比較します。平均輝度は0-255の値の範囲を持ちます。マスター画像よりも取得画像が暗い場合はマイナス、明るい場合はプラスの値で表示されます。傷ブツ検査において取得画像の明るさの変化をモニタリングしたいときにチェックをONにします。

# 検査の実行

「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。検出された傷や汚れがオレンジ色で表示されています。サンプルで検出した汚れは2箇所です。

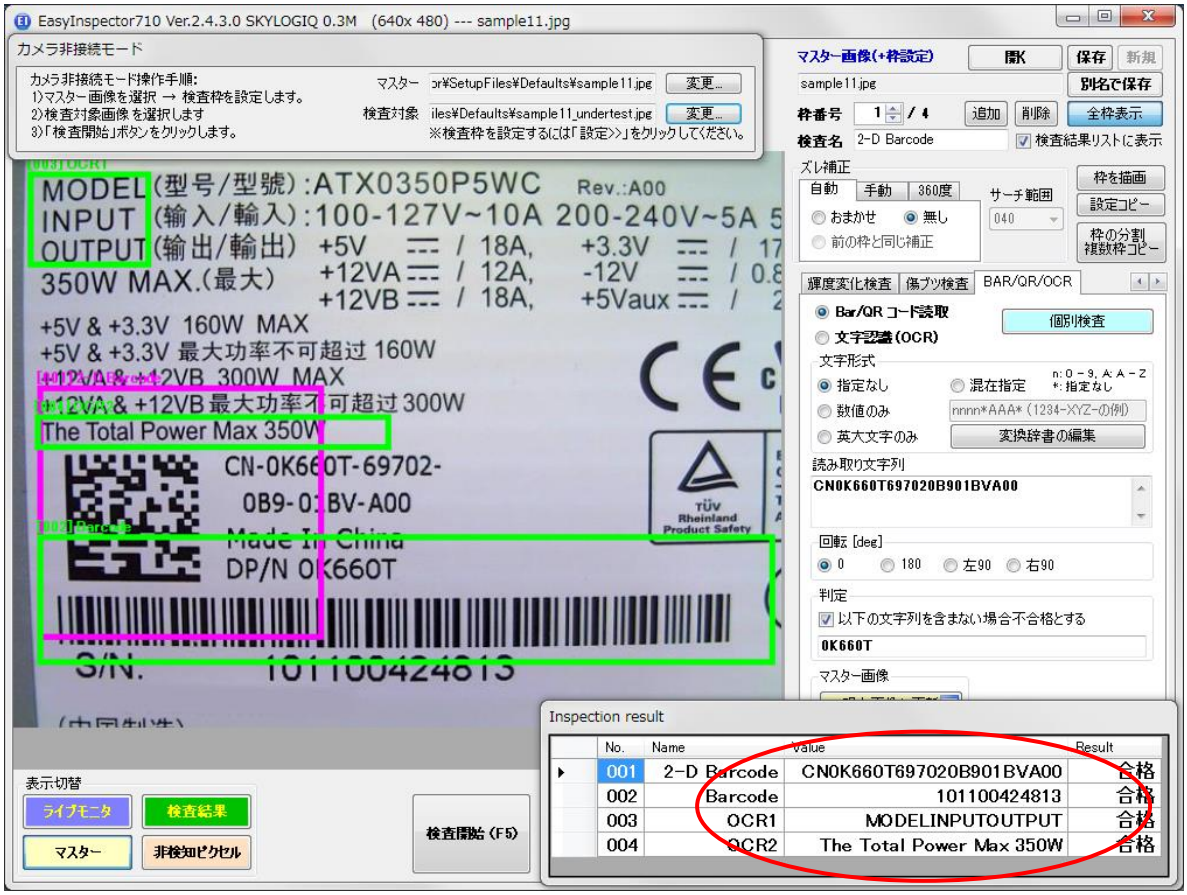


# 「1次元・2次元バーコードとOCR」

「「サンプル画像の読込と検査（形状一致度の検査）」と同様の手順でバーコードとOCR用ののマスター画像を読み込みます。マスター画像のファイル名は sample11.jpgです。検査対象画像の画像ファイル名はsample11_undertest.jpgです。検査開始（F5）をクリックして1次元・2次元バーコード読み取りと文字認識（OCR）の動作を確認してください。

## 検査設定の確認

このサンプルはバーコード、2次元バーコードと文字を読み取る設定となっています。




検査枠は下記の4箇所に設定しています。

検査枠001：2次元バーコード（ずれても検査可能なように枠を広くとっています）
検査枠002：1次元バーコード
検査枠003：文字列（MODEL,INPUT,OUTPUT）
検査枠004：文字列（The Total Power…）

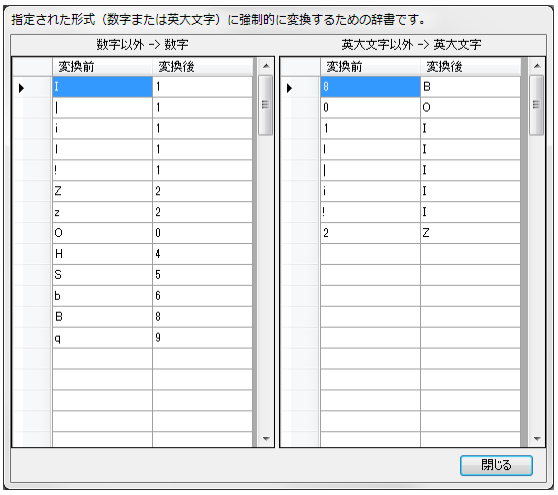
# 機能の説明

## ① Bar/QRコード読取・文字認識

バーコードまたはQRコードなどの2次元バーコードを読み取る場合は「Bar/QRコード読取」を選択します。
文字を読み取る場合は「文字認識(OCR)」を選択します。

## ② 文字形式

OCR読取りにおいて、読み取る文字が予め数字であるか英大文字であるか予めわかっている場合、ここで指定することで読み取りの誤り(例えば Ｉ → 1)を修正することができます。




数字以外の文字を数字に修正する方法は「変換辞書」により指定することができます。「変換辞書の編集」ボタンをクリックすることにより変換辞書ウィンドウが表示されます。ここで「I」や「l」(小文字のL)を数字の1に修正したり、「0」(数字のゼロ)を「O」(オー)に修正したりするための設定を行うことができます。

## ③ 読み取り文字列

読み取られた文字列が表示されます。読取りに失敗した場合、「***READ ERROR***」と表示されます。

## ④ 回転

バーコードなどが縦方向(90度回転した状態)で付いている場合、対象の検査枠の画像を予め回転させてから解析処理を行います。例えば、読取りを行おうとしているバーコードが左方向に90度回転した状態で付けられている場合、「右90」を選択します。

## ⑤ 判定

「以下の文字列を含まない場合不合格とする」にチェックを入れておくと、読み取られた文字列が正しいかどうかを判定することができます。例えばテキストボックスに「MODEL」と入力してチェックボックスをONにする

と、読み取られた文字列に「MODEL」という文字列が含まれない場合に不合格となります。この文字列は大文字と小文字も区別されます。また読取りが失敗した場合は常に不合格となります。

# USBカメラがない場合でもデジタルカメラでテスト可能です

カメラ非接続モードでは、次の方法で一般的なデジタルカメラを使用して撮影した画像を取り込んでテストすることも可能です。

- デジタルカメラなどで撮影
- 保存した画像を640x480の画像に変換（JPEGまたはBMP）
- EasyInspectorで読み込んで検査実行

方法:

★ デジタルカメラを三脚などにしっかりと固定します。
★ マスター(良品)の画像を撮影します。このとき、被測定物の位置がずれないように定規や治具に当ててください。
★ 検査対象（良品または不良品）画像を撮影します。このとき、マスター画像の時と同じ位置になるように被測定物を定規や治具に当ててください。
★ 撮影された 2 枚の画像（JPEG または BMP）を 640 x 480 ピクセルの大きさの画像に変換します。変換するには「ペイント」などの画像編集ソフトを使用して下さい。
★ 「カメラ非接続モード」ツールウィンドウの「マスター」「変更」、「検査対象」「変更」のボタンをクリックし、マスター画像、検査対象画像それぞれを読み込み、「検査開始(F5)」ボタンをクリックします。
★ 必要に応じて検査設定を変え、検査に最適な設定に変更します。

# 6 実際に検査してみましょう

いよいよUSBカメラを接続し、EasyInspectorを起動して画像検査を行います。次の手順でEasyInspectorの検査能力をお楽しみください。

## カメラの接続と動作確認

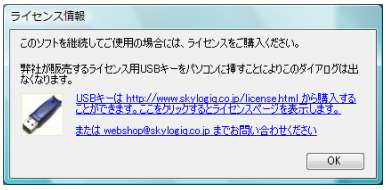
カメラが未接続であればカメラをPCに接続し、カメラ添付の画像表示ソフトを使用して問題なく撮像ができるかどうかを確認します。
問題なければカメラ添付の画像表示ソフトを終了し、EasyInspectorを起動します。

## EasyInspectorの起動

インストール時にデスクトップに作成されたショートカットアイコンをダブルクリックします。

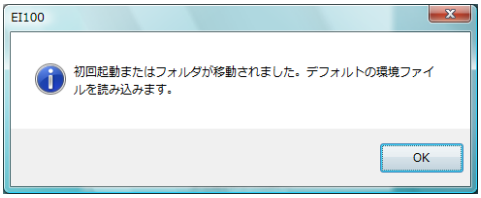
## 評価版の確認ウィンドウ

評価版であることを確認するウィンドウが表示されます。
このウィンドウはご使用中ランダムなタイミングで表示されます。
正式版ライセンスをご購入になり、USBキーをPCに差し込むことで
このウィンドウは表示されなくなります。




## 初回起動時のダイアログ

このダイアログは初回起動時にのみ表示され
プリインストールされた設定を読み込みます。



マスター画像の取得と設定

※ここでは例として組立製品をカメラで撮影していますが、撮影対象はプラスチック製品、金属部品、塗装物、食品等でも構いません。目的に合ったものを撮影して下さい。

画面下の「設定 >>」ボタンをクリックして設定領域を表示します。

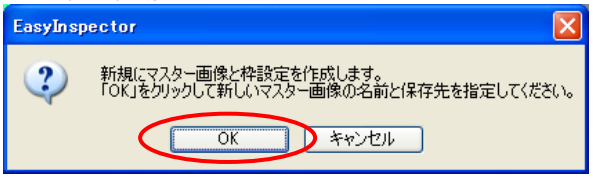
設定 >> をクリック

検査対象物にカメラの位置とピントを合わせます。画像が動画になっていない場合には画面左下「ライブモニタ」をクリックして下さい。今後の一連の操作中にカメラや検査対象物が動かないようにカメラおよび検査対象テープ等でしっかりと固定します。(カメラや検査対象物が動いた場合、良好な検査結果が得られないことがあります。)

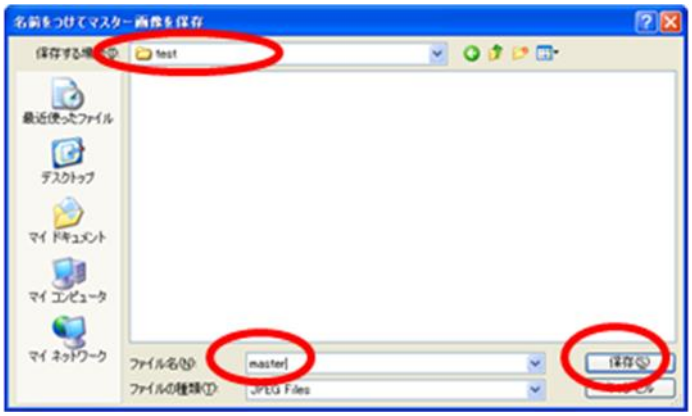
画面左下「マスター」をクリックします。この時点では予めインストールされていた画像がマスター画像として表示されます。画面右上の「新規」ボタンをクリックして現在撮影中の画像をマスター画像に登録し、設定値の初期値を表示する作業を行います。

画面右上の[新規]ボタンをクリックします。

※ 起動時の右側設定領域の内容は、前回読み込んだマスター画像の設定になっています。
初回起動時は、sample ファイルの設定内容となっていますが、マスター画像を新規に設定しますと設定領域の内容が初期化されます。




「新規にマスター画像と枠設定を作成します。「OK」をクリックして新しいマスター画像の保存先を指定してください」と表示されますので[OK]をクリックします。




保存先フォルダを指定し、ファイル名を付けてから[保存]ボタンをクリックします。
ここでは、testというフォルダ内に master というファイル名を付けています。

左下の[マスター]のボタンをクリックしマスター画面表示に切り替えます。

マスター画像と枠 001 が左上に表示されているのが確認できます。

# 検査枠1の設定

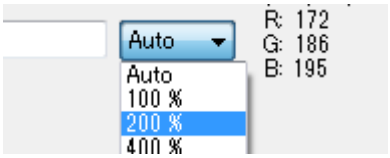
枠を作成することによって、枠の様々な機能が利用できます。

- ✧ 検査箇所の位置を指定する
- ✧ マスター画像と検査対象部品の画像とのズレを正確に補正する（位置ズレ補正機能）
- ✧ 二つの枠の測定値の差を算出するための計算式などを指定する

（設定可能な枠の数は最大999個です）

ここでは検査枠001を数字の1に、検査枠002を数字の2に、キーの数に合わせて査枠012まで設定します。

画像右下にあるプルダウンにより表示サイズを変更することができます。



必要があれば検査名を付けます。初期設定は、Inspection 1 となっています。この検査名は不合格となった検査枠を画像上に表示する際に検査枠の左上に表示されます。

検査の種類を選びます。

今回は、マスター画像との比較を行う検査なので、[色比較検査]を選びます。
※EasyInspector100 では、[色比較検査]のみになります。

## ズレ補正の設定

「ズレ補正」とは、検査対象の製品をカメラの前に設置した時、マスター画像との位置的なズレが多少なりとも生じていまいます。これを画像的に補正し、正しくマスター画像との比較をおこなうために各検査枠でズレ補正を行います。

ズレ補正のタブを[手動]にします。（初期設定は[おまかせ]に設定されています）

[特徴認識]を選択し、[縦横]、[回転]のチェックボックスにチェックを入れます。

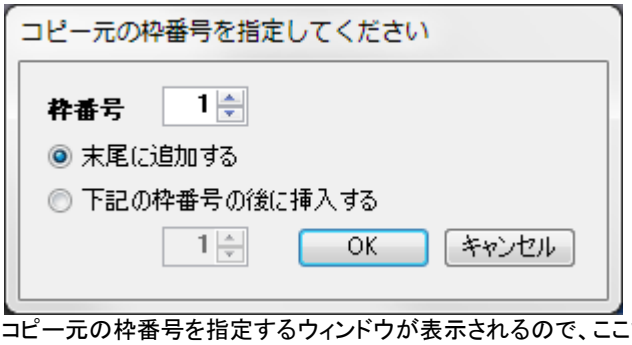
画像の上に、赤と水色の補正枠が表示されます。

赤の補正枠は、出来るだけ画面中央に近い特徴的な図形または文字に設定します。
ここでは、5の数字ボタンに設定しています。

水色の補正枠は、赤い補正枠から出来るだけ離れた位置にある特徴的な図形または文字に設定します。
（但し、ズレの最大画面でも画面の範囲内に映っていること）
ここでは、右上部の黒いボタンに設定しています。

# 検査枠の追加

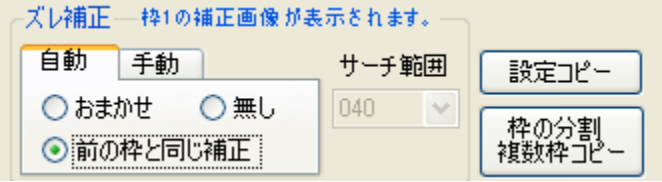
右側上部にある[追加]ボタンをクリックし、2個目の枠を作成します。




コピー元の枠番号を指定するウィンドウが表示されるので、ここでは枠1のまま[OK]をクリックします。

※ここで、「末尾に追加する」を選択しますとこれまでの検査枠の最後に新しい検査枠が追加されます。「下記の枠番号の後に挿入する」を選択し、枠番号を指定しますと、指定された枠番号の後に新しい検査枠が追加されます。

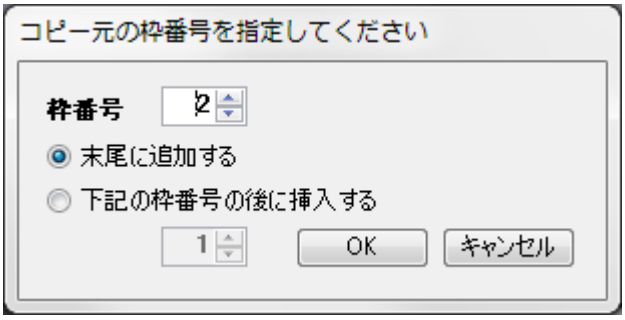
枠 001 と同様にピンク、赤、水色の 3 つの枠が表示されます
コピー元を枠 001 に指定したので枠 001の上に重なった状態で枠 002 が作られています。枠 002 を検査設定したい個所に移動します。ここでは2の数字ボタンに移動します。




枠002以降は、ズレ補正枠の設定を行わず、枠001でズレ補正された画像をそのまま利用します。

※精度良いズレ補正が必要な場合は、[自動]、[前の枠と同じ補正]に切り替えず各枠ごとに補正枠を設定することも出来ます。

右側上部にある[追加]ボタンをクリックし、3個目の枠を作成します。




コピー元の枠番号を指定するウィンドウが表示されます。

ここでは2を指定します。

※枠002は、ズレ補正が[自動]、[前の枠と同じ補正]に設定されているため

枠 003 を設定したい個所に移動します。
ここでは3の数字ボタンに移動しています。

以後[追加]ボタンを押し同様に検査箇所に枠を設定します。
ここでは、1～＃まで 12 個の枠を設定しています。

全枠表示ボタンを押し、各検査枠が正しく表示されているのを確認します。

※ボタンを押下している間のみ表示されます。

# 検査項目の設定

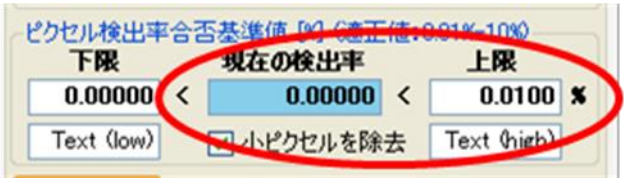
[F5　検査開始]ボタンをクリックします。

[検査結果]のボタンをクリックします。

青色表示されている部分が位置ズレ補正された部分です。
マスターと検査結果を交互に押してみて、位置ズレ補正が正しく出来ているかどうか確認します。

正しいはずの枠がエラー表示（不合格）になっている場合
この場合は設定内容の調整が必要になりますので、下記の要領で調整してみてください。

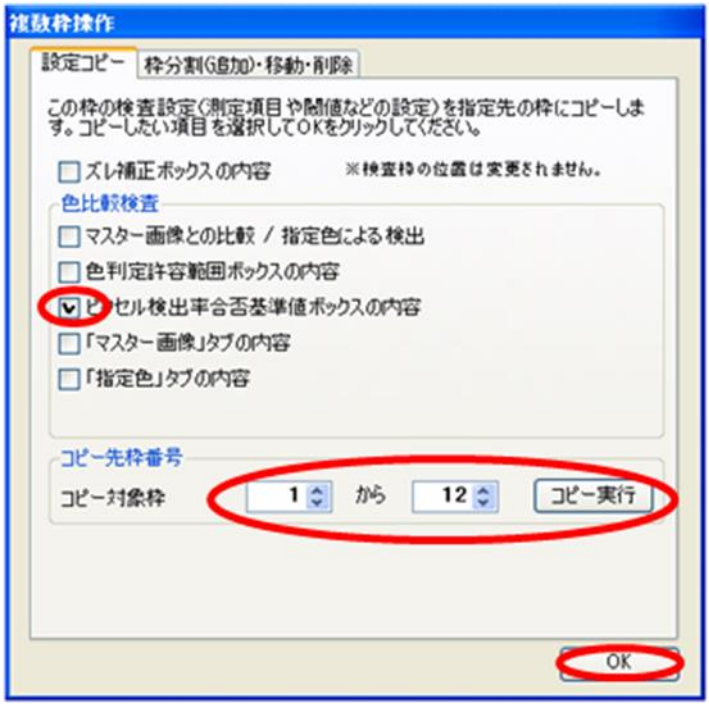
枠番号のアップダウンボタンをクリックし不合格となっている枠番号を選択します。




1.ピクセル検出率合否基準値の現在の上限の数値を上げる
2.小ピクセルを除去にチェックを入れる
上記二つのうちいずれかまたは両方を行います。
今回の場合は、上限を0.01にして、小ピクセルを除去に設定しています。

個別検査をクリックしてこの枠の検査を実行し、合格になることを確認します。

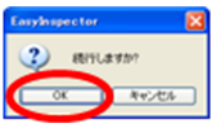
上記調整は、現在表示されている検査枠に対してのみ有効です。他の枠に対しても同様な設定をする必要がありますので、[枠の分割複数枠コピー]ボタンをクリックします。




設定画面が表示されます。

今回は[ピクセル検出率合否基準値]ボックスの内容を他の検査枠にも反映させたいため、ピクセル検出率合否基準値ボックスの内容にチェックを入れます。

コピー先番号 1-12 までを設定し、[コピー実行]を押します。
[続行しますか？]というダイアログボックスが表示されるので[OK]を押します。




[OK]をクリックして[複数枠操作]ウィンドウを閉じます。

[F5 検査開始]ボタンをクリックします。
合格と表示されれば、良品が良品として判定される準備が完了です。

検査対象の不良品を置きます。

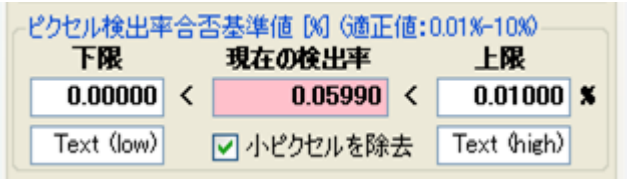
同じように[検査開始]ボタンを押します。

[検査結果]ボタンを押し、詳細を確認します。

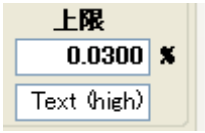
不合格となった検査枠がオレンジで表示され、マスター画像と異なる箇所が表示されます。

位置補正が正し行われているかどうか、マスター画像と検査結果画像を交互に押し、確認します。
[検査結果]ボタンを押したときに表示される画像の周囲の青い部分はズレ補正によって移動した量を示しています。

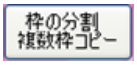
枠番号[2]の検査結果を確認します。
[枠番号]の上下ボタンを押して枠番号を[2]を表示し、[ピクセル検出率合否基準値]の[現在の検出率]を確認します。



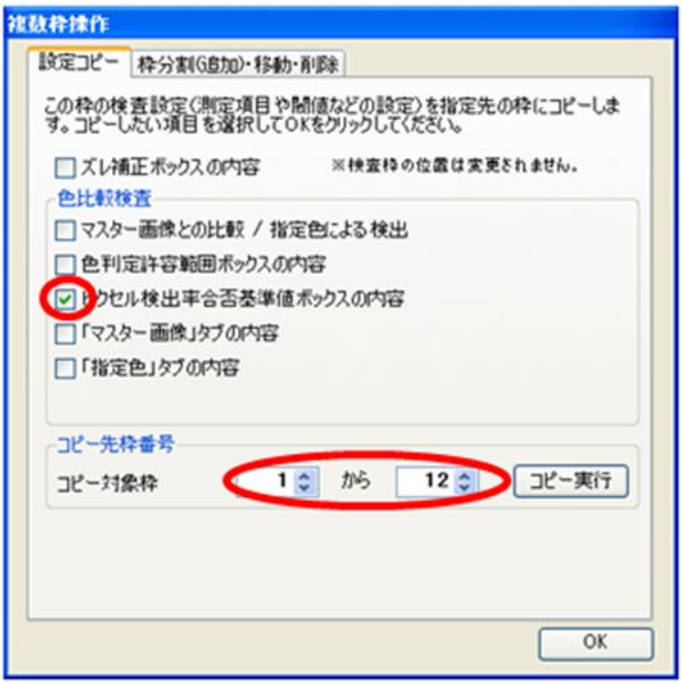

今回の場合、枠2で検出されたマスター画像との不一致面積は、0.05590% となっています。
一番安定的に検査ができるのはその半分の 0.03 程度です。




枠2の[上限]設定値を0.03に変更します。




[枠の分割複数枠コピー]ボタンを押し、コピー元の枠番号を[2]に指定し、[OK]を押します。




複数枠操作のダイアログボックスが表示されますので下記の内容を入力します。
[ピクセル検出率合否基準値ボックスの内容]にチェックを入れます。
コピー枠番号の[コピー対象枠]を[1]から[12]にします。
[コピー実行]ボタンを押します。

以上で、設定値の微調整が終わりました。

[検査開始]を押し、不良品が不合格品としてチェックされたことを確認します。

※不良品が不合格と判定出来なかった場合
本来不合格として判定されるべき検査枠を表示して[現在の検出率]を確認します。
[ピクセル基準値合否基準値]の[上限]を微調整します。
たとえば不合格品が0.1%の場合、上限値はその半分の0.05%程度に設定するのが最適です。

## 上書き保存

画面右上の[保存]ボタンを押して「上書きしますか」と表示されるので[はい]を選択します。

## 検査の開始

検査対象サンプルに置き換えます。[検査開始]F5を押し以後の検査を続けます。

# 設定のヒント

ここでは、検査設定を行う際に重要なことを説明しています。

## マスター画像で 縦横・回転 位置補正用のボックスの設定をする

EasyInspectorでは、マスター画像(良品画像)と検査対象画像を比較することによって検査対象の良否を判定します。「縦横・回転 位置補正」とは、マスター画像と比較して検査対象画像が多少回転していたりずれたりしていても自動的に検査対象画像を移動してマスター画像に合わせる機能です。正確な治具・定規が使用できる場合や、自動搬送装置の位置決め制度が高い場合にはこの位置補正及び設定は不要です(「回転して合わせる」「縦横移動して合わせる」チェックボックスをOFFにして下さい)。また「指定色による検出」では、指定色が検査枠内のどこにあっても検出できるため、多くの場合この位置補正及び設定は不要です。

## 「おまかせ」画像照合による補正

「ズレ補正」の「自動」タブで「おまかせ」を選択します。
サーチ範囲を選択します。サーチ範囲は位置的なずれが予想される範囲よりも大きく、かつ(サーチ高速化のため)出来るだけ小さな数字をピクセル単位で選びます。例えば、予想される最大のずれ量が上下左右に40ピクセル程度であれば40を選択します。
画面右側の水色のボタン「個別検査」をクリックします。
位置ずれが補正され(補正により縦横移動された部分は青色で表示されます)、マスター画像と画像が一致するため合格となります。
ズレ補正が正しく行われているかを確認するには画面右下の「マスター」と「検査結果」のボタンを交互にクリックして比較します。

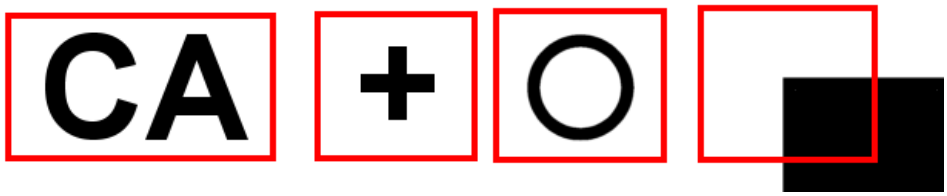
## 「おまかせ」で位置合わせが難しいケース（回転）

「おまかせ」による補正は縦横のズレのみに限られるため、下の図のように縦横のずれの他に回転ずれがある場合には「おまかせ」による位置合わせが難しい場合があります。
回転を含んだズレ補正を行いたい場合は次の「手動－特徴認識（縦横＋回転）」によって手動の特徴認識を行います。

# 手動－特徴認識（縦横＋回転）

「スレ補正」の「手動」タブをクリックします。
「特徴認識」をクリックして「縦横」「回転」にチェックを入れます。
特徴画像サーチ用の赤色と水色の枠が表示されるので、それぞれの枠を特徴的な（マスター画像のほかの部分に同じ画像が存在しないような）画像に合わせます。
この際、赤色および水色の枠は必ずしも検査枠（ピンクの枠）内に設定する必要はありませんが、少なくとも赤色枠は検査枠内またはその近傍、水色枠は赤色枠から横方向にできるだけ離れた場所に設定してください。

特徴認識で指定するのに適した特徴画像（縦にずれても横にずれてもそのズレ量が分かるような画像です）
・文字、記号、角など
・大きな回転補正が必要な場合は穴や丸い図形など、できるだけ円形に近い図形を選択してください。



「サーチ範囲」を確認して「個別検査」ボタンをクリックします。
縦横および回転による補正が行われ（補正により縦横移動された部分は青色で表示されます）、マスター画像と画像が一致するため合格となります。
ズレ補正が正しく行われているかを確認するには画面右下の「マスター」と「検査結果」のボタンを交互にクリックして比較します。

## その他のヒント

位置ズレ補正を速くするには

- サーチ範囲をできるだけ小さくする
- サーチする対象となる特徴画像自体を小さいものにする

の方法が考えられます。ただし、サーチ範囲を小さくするには、予想される位置ズレ範囲を小さくする必要があるため、元々の位置決めをL字金具等で正確に合わせる必要があります。また、「おまかせ」による位置合わせでは特徴画像として検査枠の画像（本文書では001で表されているピンク色の枠）を使用するため、特徴画像を小さくすること ＝ 検査枠を小さくすることになります。特徴画像を小さく、検査枠を大きく取りたい場合は「手動」タブの「特徴認識」を使用して検査枠と特徴画像の枠を別々に設定してください。

## 「おまかせ」との違い

前項で触れていますが、「おまかせ」では 検査枠内の画像自体を特徴画像として使用します。そのため、
位置合わせの基準位置が常に検査枠の位置となります（別の位置に設定することができません）。例えば基板に貼られたシールの位置ずれを見たい場合、基準位置は基板上のシルク印刷等の文字、検査枠はシールが貼られる位置に設定する必要がありますが、この場合は「おまかせ」は使用できず、「手動」－「特徴認識」によって基板上の基準位置とシールが貼られる部分の検査枠を別々に設定する必要があります。

また、「おまかせ」では回転補正は行われません。

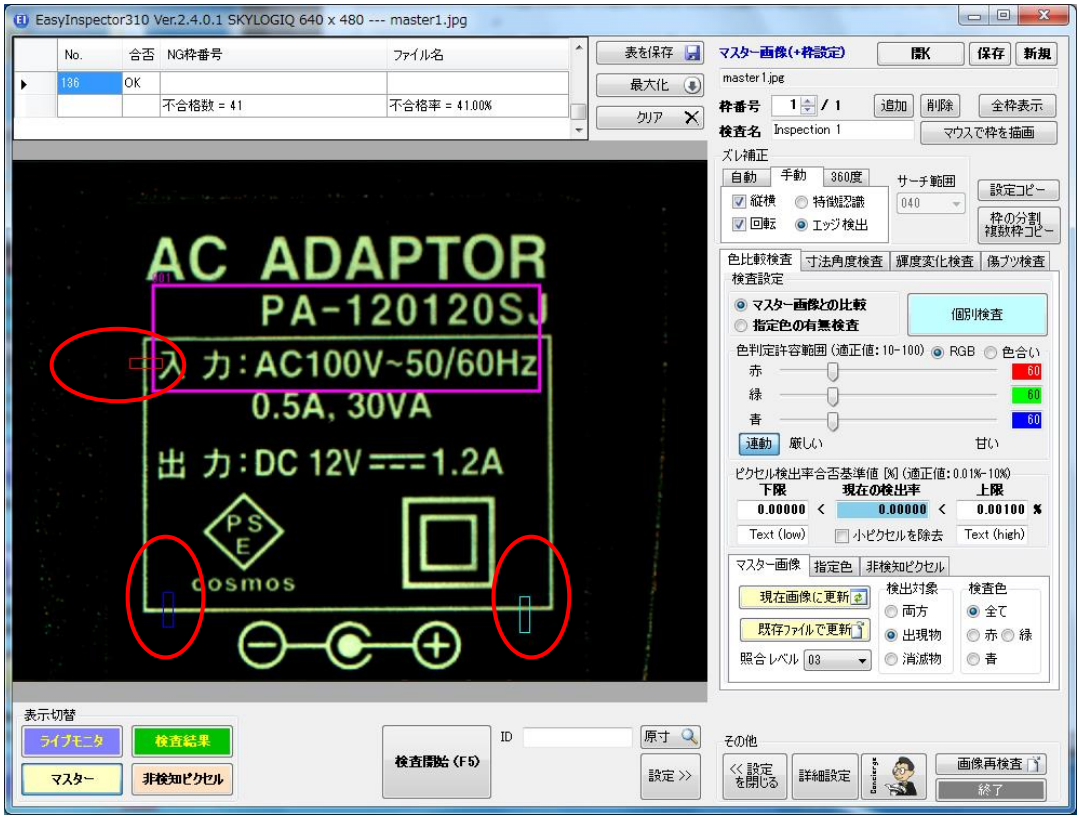
**見たい範囲を出来るだけ大きく:**

本文書では検査枠はマスター画像の小さな一部としていますが、検査対象が画面内にできるだけ大きく写されている方がノイズデータの影響が少なく、精度よく合否判定することができます。

# 「手動」-「エッジ検出」による位置ズレ補正

通常は「おまかせ」や「手動」-「特徴認識」によって位置ズレ補正を行いますが、画像内に特徴的なマーク（〇印や＋マーク、文字など）がない場合などは、縦線と横線のみでも位置ズレ補正を行うことができます。
下の図では四角い枠の縦線、横線を利用して位置ズレ補正を行う設定となっています。

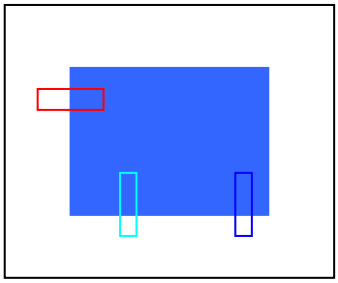
赤枠、青枠、水色枠がそれぞれ黒い枠の縁線（エッジ）を検出することで位置ズレ補正を行います。



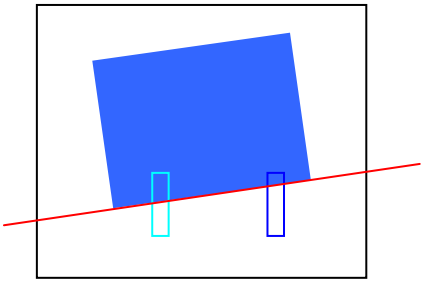
## 位置あわせの順序

プログラムでは次の手順で回転および縦横位置補正を行っています。

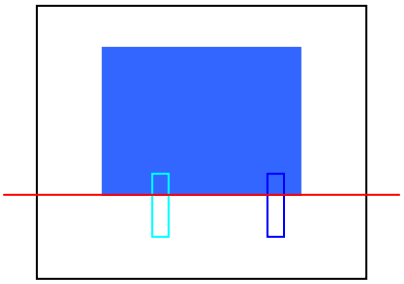
マスター画像



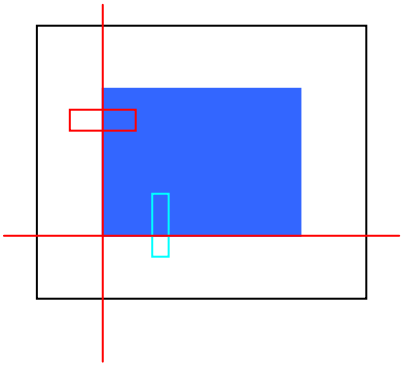
検査対象画像



水色と青色の枠を使って検査対象画像の傾きをマスター画像の傾きと一致させます（回転して合わせるチェックボックスが ON の場合）。



赤色と水色の枠を使って検査対象画像の縦横位置をマスター画像の縦横位置と一致させます（縦横移動して合わせるチェックボックスが ON の場合）。

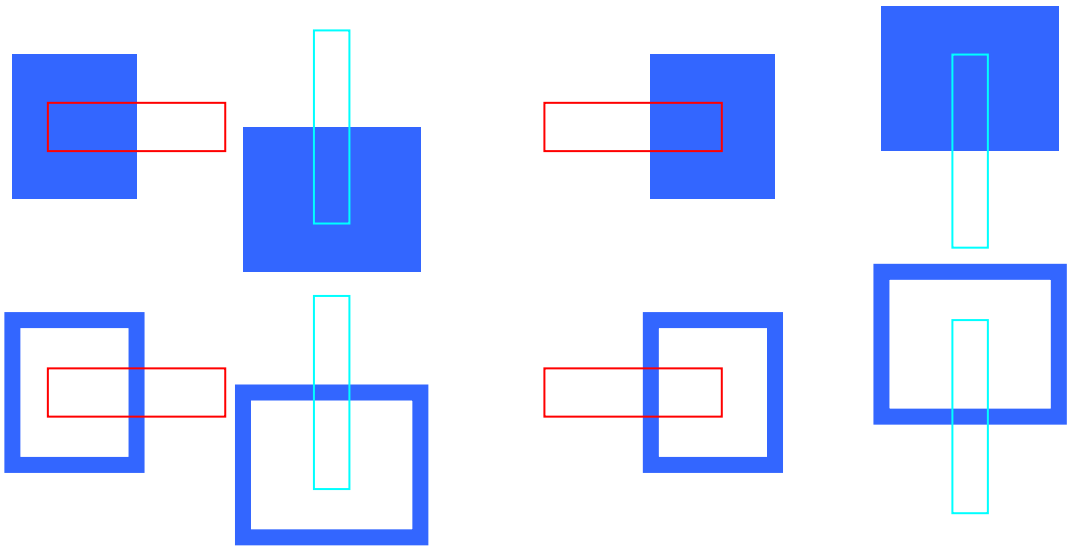


## 枠を設定する時の注意事項

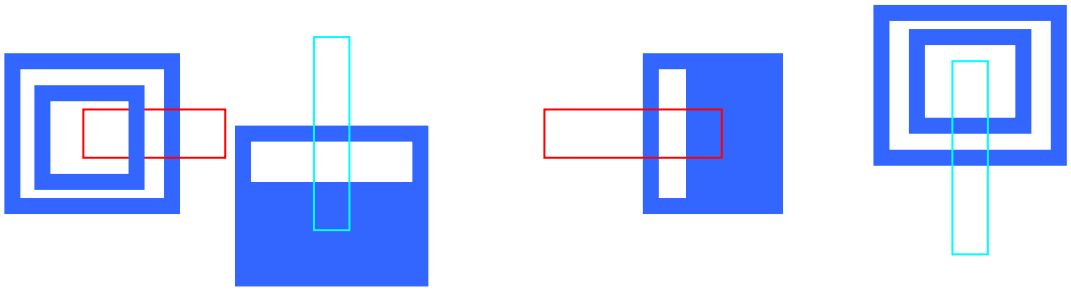
「回転して合わせる」「縦横移動して合わせる」チェックボックスをONにした場合、枠の設定の仕方によって検出精度が左右されます。枠を設定する際は次のことに注意して下さい。

★ 赤枠には検査対象物の画像の縦線、水色枠と青枠には横線が入るように設定します。
★ 各枠の大きさは検査対象物の（マスター画像と比較しての）ズレ範囲よりも大きく取って下さい。
★ できるだけ明暗のはっきりとした縦線･横線が枠内にあるように設定して下さい。
★ 次の点に注意して、枠内に 2 本以上の線が入らないようにして下さい。

よい例

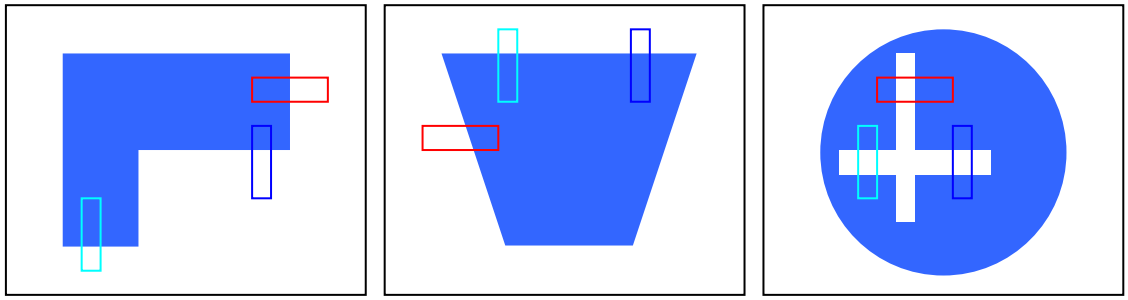


悪い例

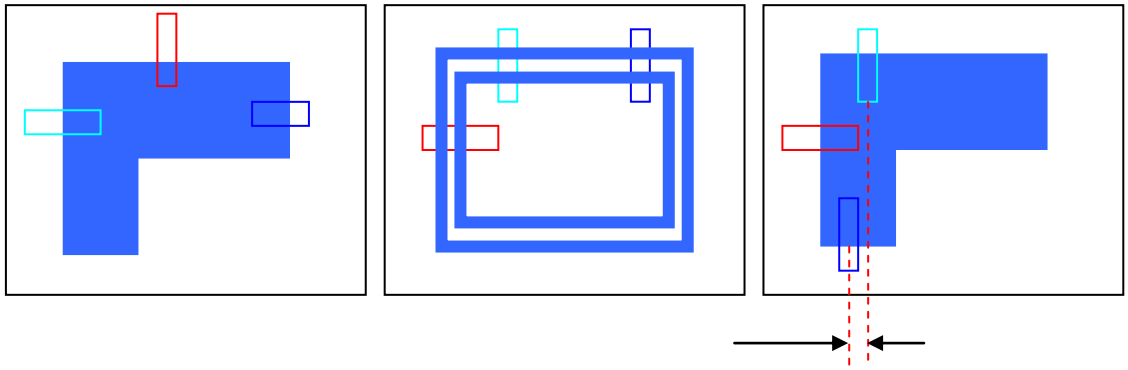


★ 画像内の位置関係も合わせて次のことに注意して下さい。

枠の設定:よい例



枠の設定:悪い例



左:赤枠内に横線を入れています。水色、青枠に縦線を入れています。

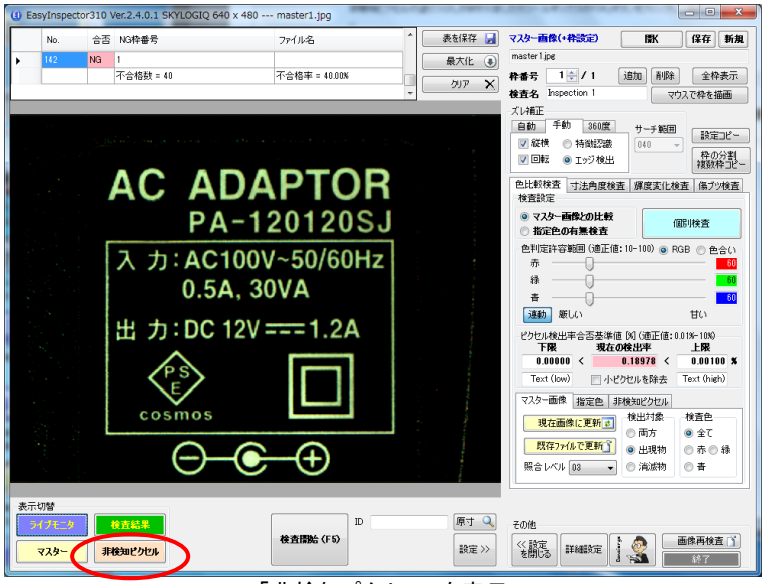
中:枠内に2本の線が入っています。

右:水色枠と青枠の横の位置関係が近すぎる場合、回転補正が不正確になる場合があります。

# 非検知ピクセルの設定

「非検知ピクセル」とは、検査枠の中で検査から除外する部分をいいます。検査枠の中で検査から除外したい部分がある場合、画面右下の「非検知ピクセル」をクリックして検査から除外したい部分を赤色で塗りつぶします。

検査枠の中に検査を除外したい部分がない場合、この設定はスキップしてもかまいません。非検知ピクセルを確認するには画面左下「非検知ピクセル」をクリックして非検知ピクセルを表示します。マスター画像は白黒、非検知ピクセルは赤で表示されます。初回起動時には非検知ピクセルは設定されていませんので白黒のマスター画像のみが表示されます。

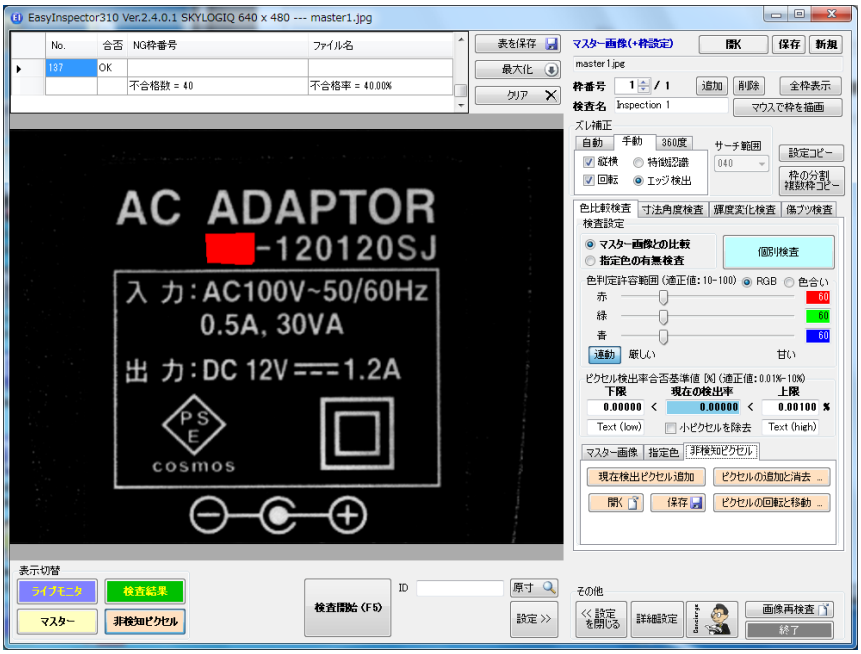



「非検知ピクセル」を表示

右下の「非検知ピクセル」タブをクリックし、「ピクセルの追加と消去」ボタンをクリックします。
画面右に非検知ピクセル描画用ツールボックスが表示されるので、「ペン」と「消しゴム」を切り替えながら非検知ピクセルを塗りつぶしていきます。ペンと消しゴムの線幅は「線幅[ピクセル]」で設定できます。

非検知ピクセルの塗りつぶし

非検知ピクセルの塗りつぶしが終わりましたらツールボックスの「OK」ボタンをクリックして編集を完了して下さい。



非検知ピクセルの設定が完了した状態

非検知ピクセルの設定箇所が曲線など複雑な場合には、任意のペイントソフトを使用し設定することも可能です。

【手順】
①対象のマスター画像(例:abc.jpg)を任意のペイントソフトで開きます。

②マスター画像を白黒画像にします。ただし減色はせずに 24 ビット(True Color)を維持して下さい。

③塗りつぶしたい部分を純赤(R=255, G=0, B=0)で塗りつぶします。

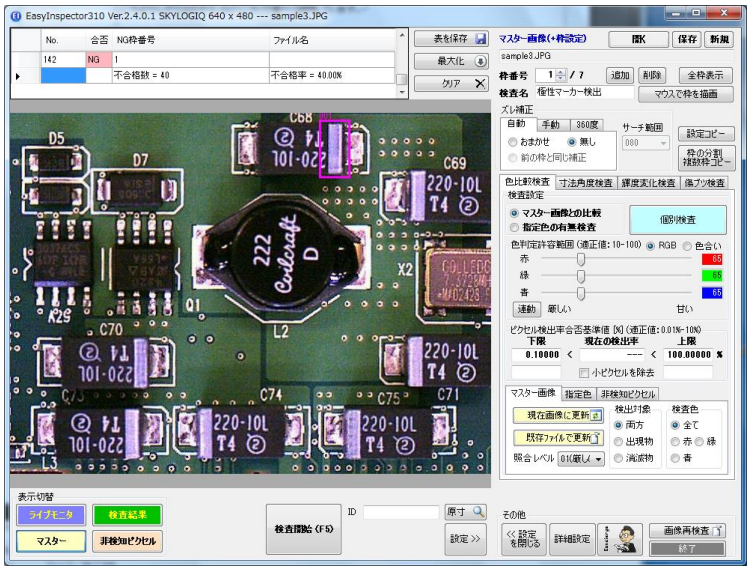
④この画像を別名で保存します。この時、「JPEG」ではなく「BITMAP」形式で _mask という名前をつけて保存します。例えばマスター画像が abc.jpg であれば abc_mask.bmp という名前で保存します。このマスク画像はマスター画像と同じフォルダに保存して下さい。

# ウィンドウ説明

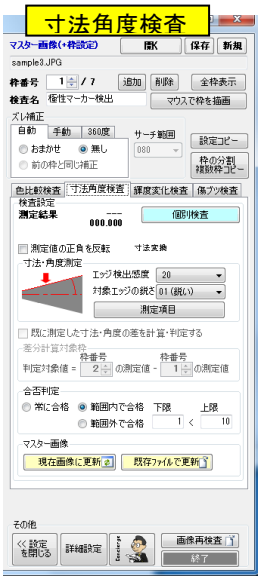
ここではウィンドウ上のボタンなどについて個々に説明しています。

## メインウィンドウ

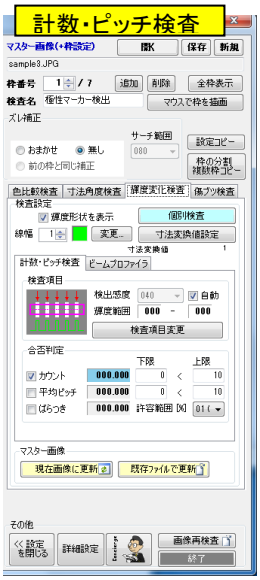
マスター画像との比較　　指定色の有無検査



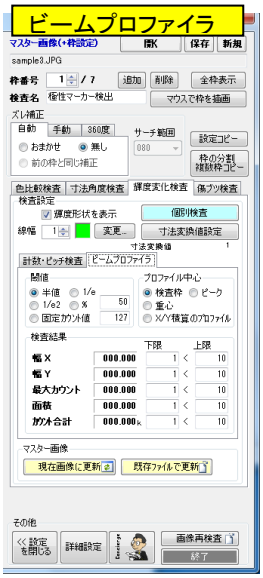
寸法角度検査



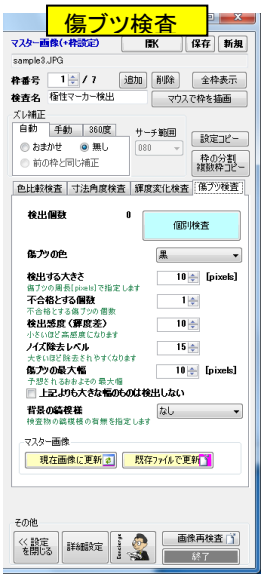
計数・ピッチ検査



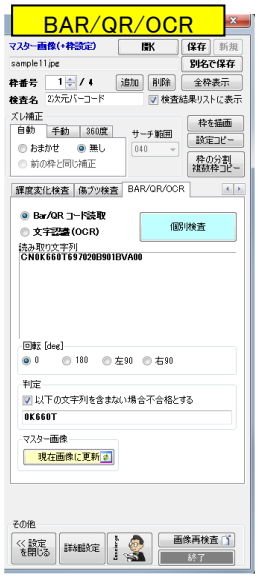
ビームプロファイラ



傷ブツ検査



BAR/QR/OCR



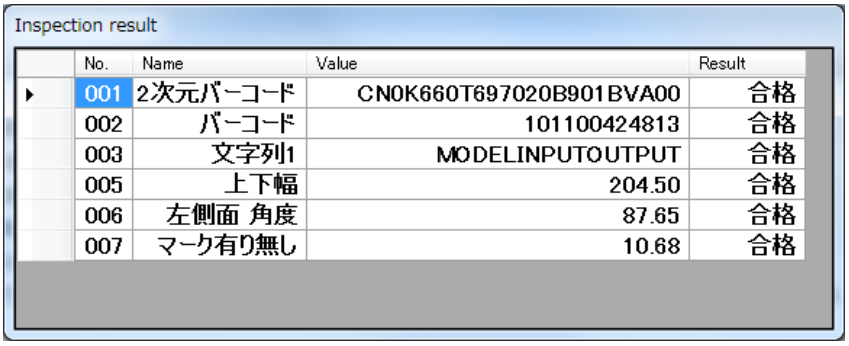
### 「開く」「保存」「新規」ボタン

- 「開く」: 既存のマスター画像と、この画像に関連付けられた検査枠設定を開きます。EasyInspectorで一度も開いていない画像には関連付けられている枠設定がないため、新規に1つの枠が自動的に作成されて開きます。開いた画像ファイルのファイル名はボタン下に表示されます(test1.jpg)。
- 「保存」: 現在開いているマスター画像とこの画像に関連付けられた検査枠設定を保存します。検査枠設定はファイルとしてマスター画像と同じフォルダに自動的に保存されます。

・ 「新規」:現在ライブモニタで表示されている画像をマスター画像として、新しくマスター画像ファイルと枠設定ファイルを作成します。このボタンをクリックすると新しいマスター画像の名前と格納先のフォルダを指定する画面が出ますので、保存先を指定して下さい。

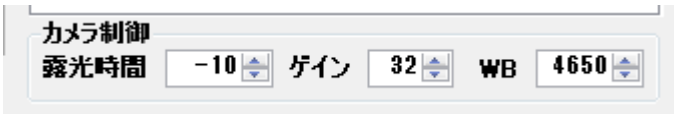
## 検査枠

・ 「枠番号」:上下のボタンをクリックすることで表示する検査枠を切り替えます。
・ 「追加」:新たに検査枠を追加する場合にクリックします。
・ 「削除」:表示している枠設定を削除する場合にクリックします。
・ 「全枠表示」:ボタンが押されている間、現在設定されている枠の位置を全て表示します。
・ 「マウスで枠を描画」:マウスで枠を描画します。このボタンをクリックするとマウスカーソルが十字に変わりますので、設定したい枠領域の左上をマウスダウン(左ボタン)して、そのままドラッグして領域の右下でマウスボタンを離してください。
・ 「検査名」:この枠設定に分かりやすい任意の名前・説明をつけることができます。
・ 「検査結果リストに表示」チェックをONにすると、その枠の「検査名」と検査結果(数値など)、合否が下図のようにリスト表示されます。このチェックボックスがグレーになり操作できない状態の場合、「詳細設定」の「検査結果リストウィンドウの表示」のチェックボックスがOFFになっていますので、ONにしてください。



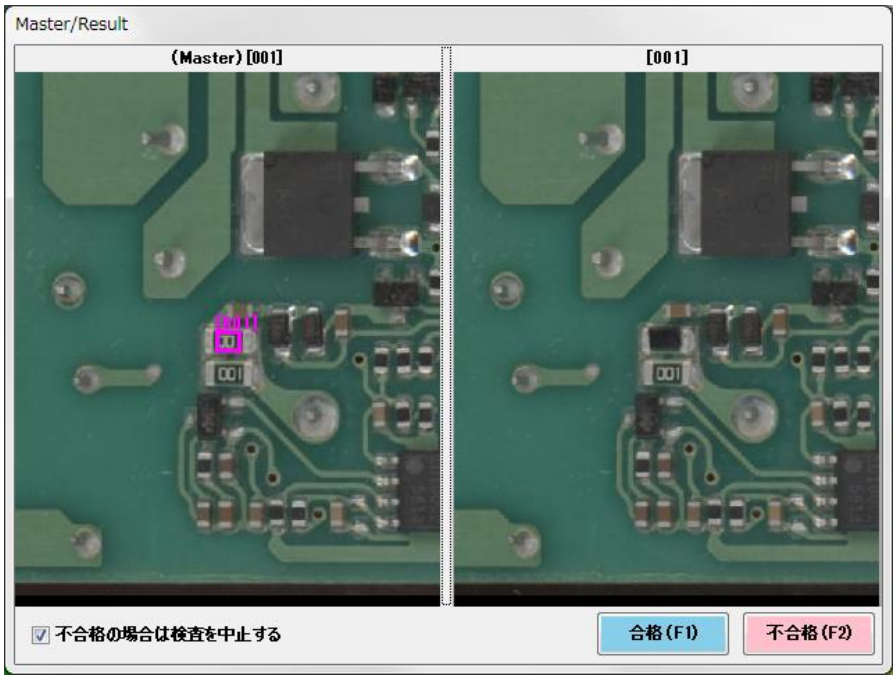

## カメラ制御

この項目はEasyInspectorから露光時間やゲイン(増幅率)、WB(ホワイトバランス)を制御することができるカメラが接続されているときにのみ表示されます。この設定はマスター画像に紐付けされて保存されており、例えば明るい色の製品に対しては露光時間を下げ、暗い色の製品に対しては露光時間を上げるなど、マスター画像によって設定を自動的に切り替えることができます。



# 目視判定ウィンドウ

詳細設定ウィンドウで「不合格枠を目視で再判定する」のチェックボックスをONにすると下図「目視判定ウィンドウ」を使用することができます。




目視判定ウィンドウに表示する画像の拡大率は、このチェックボックス右のプルダウンボックスで設定することができます。

「目視判定ウィンドウ」では、検査によって不合格となった検査枠の部分をマスター画像との対比で表示します。左側がマスター画像、右側が現在撮影されている画像です。不合格となった検査枠はこのウィンドウに順次表示され、オペレーターが再度画像で確認し、合格・不合格の判定を行うことができます(「合格」「不合格」ボタン)。

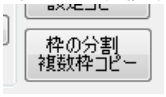
500 万画素を超えるカメラでは不合格箇所が小さくオペレーターが確認しにくくなるため、このウィンドウを使用することにより不合格部分だけ拡大して表示することができ、オペレーターが再確認しやすくなります。

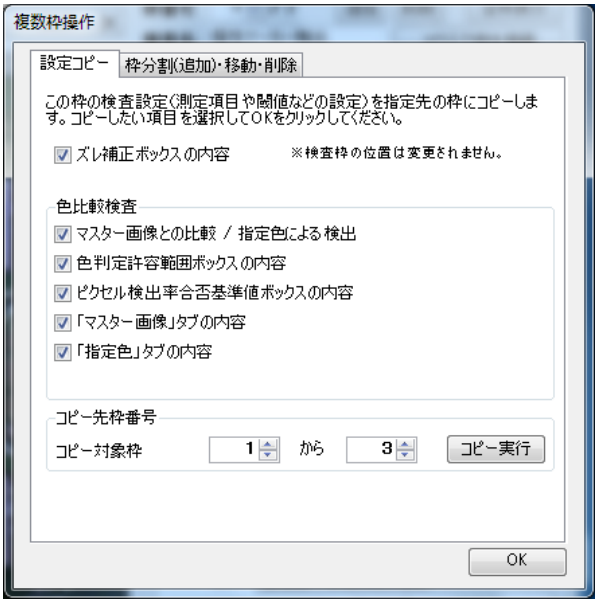
「不合格の場合は検査を中止する」のチェックを ON にした場合、一旦オペレーターが「不合格」ボタンをクリックするとそれ以降の不合格枠の確認は行いません。例えば検査枠が 10 個あり、そのうちの1，3，5，7，9枠が不合格となった時、オペレーターが枠 1 で不合格と判定した時は3，5，7，9枠は表示されず、直ちに不合格と判定されます。

# 複数枠の一括操作ウィンドウ

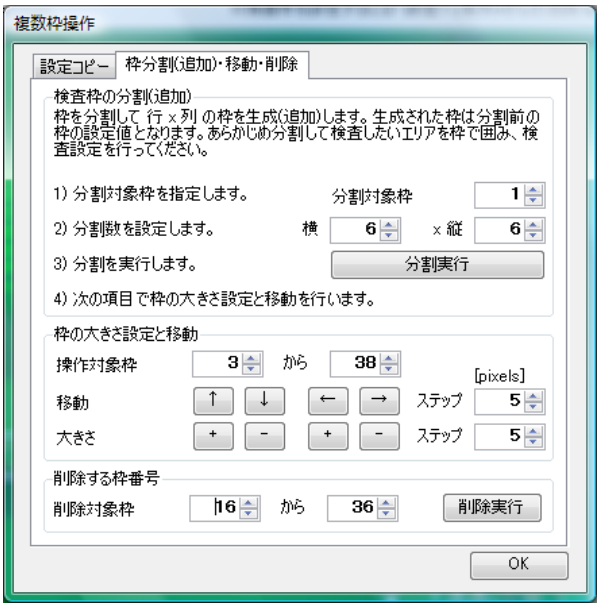
このウィンドウでは、ある検査枠の設定を他の全ての枠設定に適用したり、複数枠を一括で削除、分割、移動などの操作を行うことができます。

「枠の分割 複数枠コピー」ボタンをクリックしてウィンドウを表示して下さい。






・ 設定コピー：現在表示されている枠の設定を指定した範囲の「コピー先枠番号」に対してコピーします。コピーしたい項目にチェックを入れて、「コピー実行」ボタンをクリックして下さい。

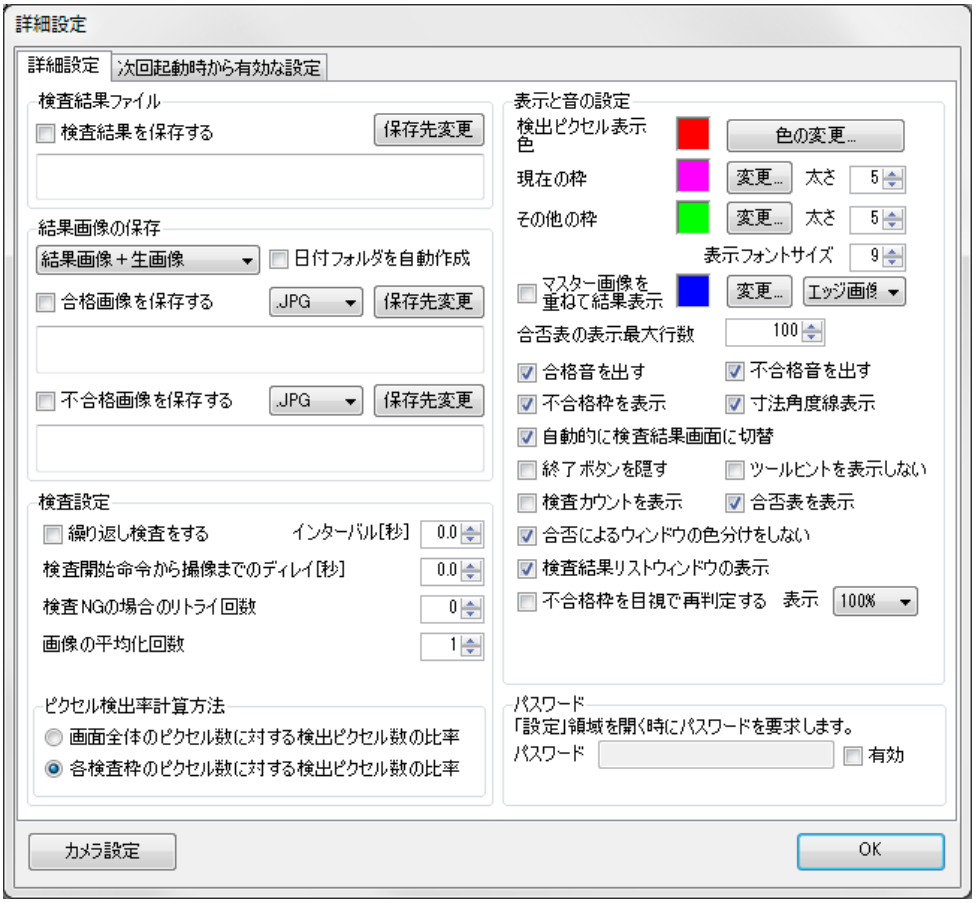



・ 「枠分割・移動・削除」一つの枠を縦横任意の数の複数枠に分割します。設定は分割元の検査枠のものを引き継ぎます。「分割対象枠」を選択後、分割数を設定して「分割実行」をクリックして下さい。

・ 分割後の枠は「枠の大きさ設定と移動」によりまとめて移動、サイズ変更を行うことができます。

・ 枠を一括削除したい場合は「削除対象枠」で対象枠の範囲を設定し、「削除実行」をクリックして下さい。

# 詳細設定ウィンドウ

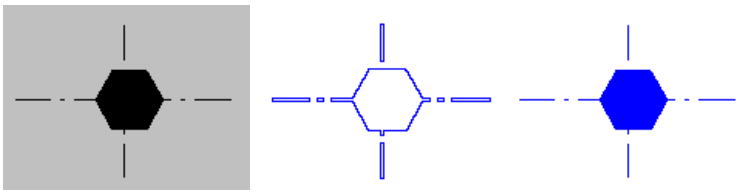



- 検査結果ファイル：検査ログとして、各検査枠の検査合否をログとして保存することができます。この保存機能を有効にしたい場合は、「検査結果を保存する」のチェックをONにし、さらに「保存先変更」をクリックして保存先を設定してください。保存されるデータの形式はCSVで、Excelなどから開くことができます。
- 画像の保存：検査の結果、合格と判定された時/不合格と判定された時、または両方の時に結果画像を保存することができます。この機能を有効にしたい場合は合格画像、不合格画像どちらか、または両方のチェックをONにして、更に「保存先変更」をクリックして保存先のフォルダを指定して下さい。「結果画像」を選択した場合、結果画像だけ保存します。「生画像」を選択した場合、撮影された画像そのものを保存します。「結果画像＋生画像」を選択した場合、両方を保存します。「日付フォルダを自動作成」をONにすると日付ごとにフォルダ分けして保存します。
- 繰り返し検査をする：「検査開始(F5)」をクリックすると「STOP」ボタンを押すまで繰り返し検査を行います。繰り返しの間隔は「インターバル（秒）」で設定することができます。
- 検査開始命令から撮像までのディレイ：オプションのI/Oユニットを使用して押し当てスイッチや光電センサによって検査トリガをかける場合において、サンプルのブレが安定するまでの待ち時間を設定したい場合があります。このような場合、ディレイを設定します。この値が0でない場合、トリガを受けてからここで指定された時間だけ待ってから撮像をします。
- 検査NGの場合のリトライ回数：検査の結果一つ以上の検査枠で不合格が出た場合はここで指定された回数分、自動的にリトライを行います。
- 画像の平均化回数：色や明るさの微妙な階調の変化を検出する必要がある場合、画像のざらつきによる誤検出が発生する場合があります。このような場合に画像を何枚か取得して滑らかな平均化画像を取得することができます。平均化画像を取得するためには画像を指定枚数分取得するための時間がかかります。
- ピクセル検出率計算方法：ピクセル検出率は合否判定に直接影響しますが、この計算方法を選択することができます。①「画面全体のピクセル数に対する検出ピクセル数の比率」：「検出ピクセル数（通常は赤ピクセ

ル)」÷「画面全体ピクセル数」で計算します。計算値の分母が固定された値(画面全体のピクセル数)のため、計算値は検査枠の大きさに左右されません。②「各検査枠のピクセル数に対する検出ピクセル数の比率」:「検出ピクセル数(通常は赤ピクセル)」÷「各検査枠のピクセル数」で計算します。計算値の分母が可変(各検査枠のピクセル数)のため、枠の大きさに応じて合否基準値(%)が必要になる場合がありますが、枠の大きさに対する比率として設定できるため、設定値として感覚的に分かりやすいものとなります(例えば枠内が全て塗りつぶされると計算値は100%となります)。

- 「検出ピクセル表示色」:画像検査によって検出された画素部分の表示色を設定します。
- 「現在の枠・その他の枠」:検査枠表示の色と太さを設定します。現在表示されている枠番号の枠表示の設定と、「全枠表示」を押した時に表示する他の枠の表示設定それぞれについて設定できます。
- 「マスター画像を重ねて結果表示」:検査結果の画像にマスター画像を重ねて表示します。「エッジ画像」を選択した場合、マスター画像の縁線を抽出して結果画像に重ねあわせます。「2値化画像」を選択した場合、暗い部分が塗りつぶされて結果画像に重ねあわせます。

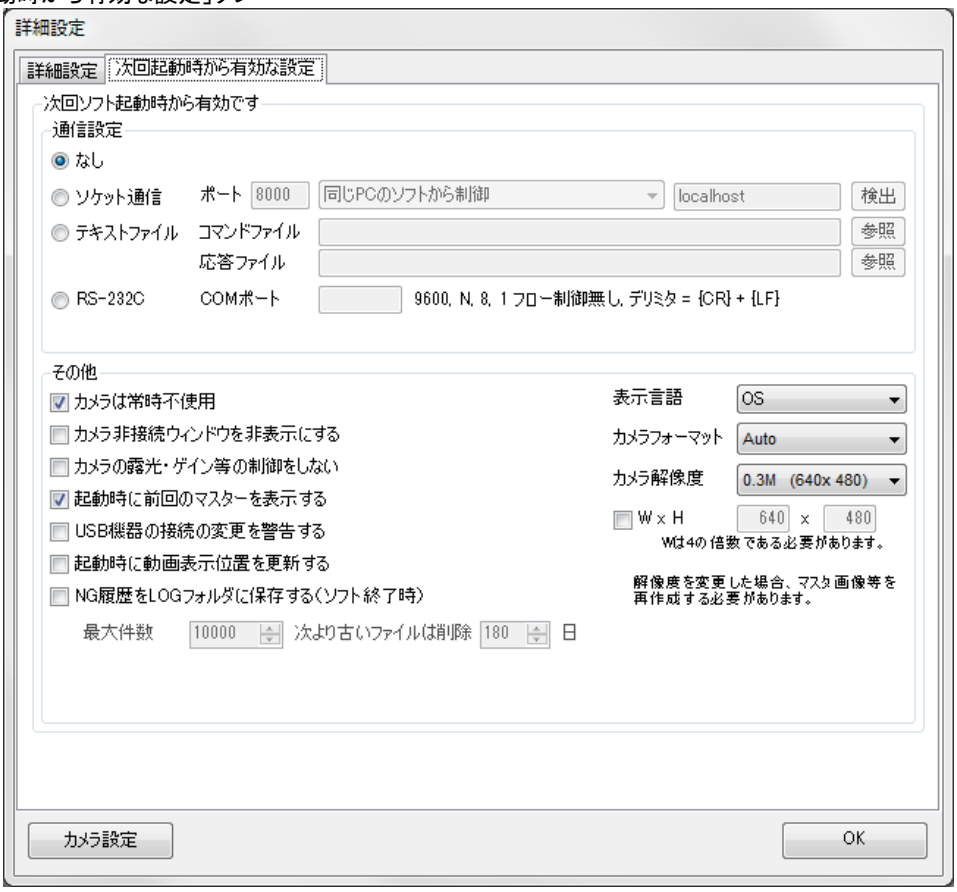
  例:



マスター画像　　エッジ画像　　2 値化画像

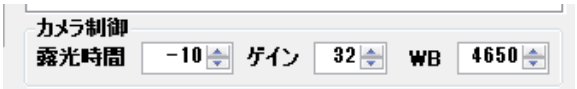
- 「合否表の最大行数」:メインウィンドウの上部に表示される表の最大行数を指定します。最大行数を超えた場合、古いデータから順に消去されます。
- 「合格・不合格音を出す」:チェックをONにすると合格時と不合格時のそれぞれで別の音を出すことができます。
- 不合格枠を表示:不合格となった検査枠を「検査結果」画像に表示します。
- 寸法角度線表示:寸法角度測定の際、検出された基準線を表示します。
- 自動的に検査結果画面に切替:検査後、自動的に「検査結果」画像を表示します。
- 終了ボタンを隠す:外部制御等の場合、不用意にプログラムが終了されないように終了ボタンを隠します。
- ツールヒントを表示しない:ツールヒントが邪魔になる場合、ONにします。
- 検査カウントしない:チェックをONにすることにより、検査カウントをインクリメントしなくなります。
- 合否表を更新しない:メインウィンドウ左上の表を使用しない場合、このチェックをONにします。
- 合否によるウィンドウの色分けをしない:検査中にウィンドウの色が合否により変化する機能を無効にします。
- 検査結果リストウィンドウの表示:このチェックボックスにチェックを入れて、検査枠の設定で「検査結果リストに表示」のチェックをONにしますと検査名、値および合否を別ウィンドウに一覧表示することができます。
- 不合格枠を目視で再判定する:このチェックボックスをONにすると下図「目視判定ウィンドウ」を使用することができます。目視判定ウィンドウに表示する画像の拡大率は、このチェックボックス右のプルダウンボックスで設定することができます。

「次回起動時から有効な設定」タブ

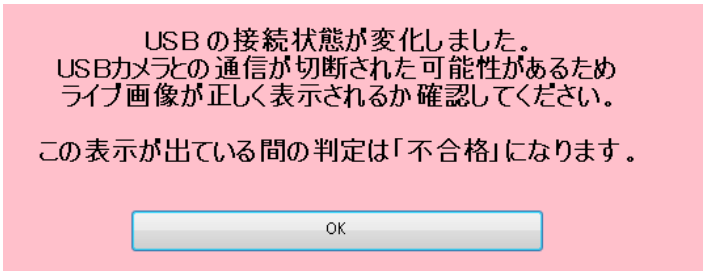



上記タブに含まれる機能を有効にするには EasyInspector を再立ち上げして下さい。

- 通信設定：外部からの制御を有効にするための通信の選択および設定を行います。「ソケット通信」を選択するとEasyInspectorは指定されたポートを開き、ソケット通信を通してのコマンドを待ちます。ソケット通信は同じパソコン内の別のソフトまたは離れた場所にあるパソコンのソフトからEasyInspectorを制御するために使用します。「テキストファイル」を選択すると、EasyInspectorは「コマンドファイル」で指定されたファイルに一定時間ごとにアクセスし、コマンドが書き込まれるのを待ちます。応答は「応答ファイル」に書き込みます。ソケット通信やテキストファイル通信のサンプルプログラム（VB6.0、VB2005）がホームページからダウンロードできます。RS-232Cを選択すると「COMポート」で指定されたポートを開き、232C経由のコマンドを待ちます。コマンドの詳細につきましては取扱説明書「通信コマンドリスト」を参照して下さい。
- カメラは常時不使用：別のプログラムからEasyInspectorに対して「指定した画像ファイルを検査」させたりする場合など、カメラを使用しない場合にONにします。
- カメラ非接続ウィンドウを非表示にする：カメラが検出されなかった場合、または「カメラは常時不使用」にチェックが入っている場合に「カメラ非接続ウィンドウ」が表示されますが、これを表示しないようにします。
- カメラの露光・ゲイン等の制御をしない：EasyInspectorから露光時間やゲインを制御することができるカメラが接続されると下記の項目がメインウィンドウに表示されますが、この制御を行いたくない場合にはこのチェックボックスをONにします。この場合、下図の項目は表示されません。




- 起動時に前回のマスターを表示する：ソフトウェア起動時に最後に使用したマスター画像を読み込みます。このチェックをOFFにすると起動時は「Blank.jpg」という真っ白なマスター画像を読み込みます。
- USB機器の接続の変更を警告する：このチェックボックスをONにすることにより、抜けや接触不良などによりカメラのUSB接続が切断された場合に警告表示を出すことができます。この場合、検査を実行しても必ず不合格になります。ただし、USBカメラの接続状況の変化を検知しているためUSBメモリをPCに取り付けた時などにも警告が表示されます。




- 起動時に動画表示位置を更新する：PCの性能によってはEasyInspector起動時に動画が正しく表示されず、位置がずれて表示されることがあります。このチェックボックスをONにすることにより表示位置をリフレッシュし、正しくすることが出来る場合があります。
- NG履歴をLOGフォルダに保存する：NGとなった枠番号と日時をファイルに保存します。「最大件数」はNG履歴をメモリに格納する最大数を設定します。例えば1回に200件程度のNGが予想される場合はそれよりも大きな値を設定します。

  保存先はEasyInspectorの実行ファイルのあるフォルダ内の「LOG」フォルダです。ファイル名はEILOG_1307.csvなど、EILOG_＋西暦の2桁＋月の2桁＋.csvとなります。

  ソフトウェア起動時：「NG履歴」チェックボックスがONになっている場合、ファイルチェックします。例えば2013年7月であればEILOG_1307.csvが存在するかどうかを確認し、なければ作成します。また、EILOG_1301.csvが存在する場合、削除します。

  検査中：NGとなった枠番号と日時をメモリに格納します。

  ソフトウェア終了時：NGとなった枠番号、日付、枠の位置（画像の左上を原点とした枠の左上のピクセル位置）、枠の大きさ（W x H pixels）をファイル（例 EILOG_1307.csv）に書き込みます。

  ファイルの削除：半年前のファイルは自動的に削除されます。例えば2013年7月であれば、EILOG_1301.csvが存在する場合、ソフトウェア起動時に削除されます。
- 表示言語：日本語のほか、英語と中国語を選択することができます。
- カメラフォーマット：RGB24, RGB32, YUY2, UYVY, BayerGBなど、カメラがサポートしているカメラフォーマットを指定してカメラを起動することができます。Autoにした場合、カメラがサポートしているフォーマットの中でEasyInspectorが対応しているカメラフォーマットに自動的に設定されます。
- カメラ解像度：0.1M（10万画素）から14M（1400万画素）まで選択することができます。ただし、EasyInspector100/200は30万画素まで、EasyInspector300は130万画素までの選択となります。また、EasyInspector 310, 710ではW x H（横 x 縦）チェックボックスをONにすることにより縦横の画素数を任意に設定することができます。ただしWは4の倍数である必要があります。